



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

A MELEIRA DO MAMOEIRO NO TRÓPICO SEMI-ÁRIDO

TUFFI CERQUEIRA HABIBE

CRUZ DAS ALMAS – BAHIA

MARÇO – 2003

A MELEIRA DO MAMOEIRO NO TRÓPICO SEMI-ÁRIDO

TUFFI CERQUEIRA HABIBE

Engenheiro Agrônomo

Escola de Agronomia da Universidade Federal da Bahia, 2000.

Dissertação submetida à Câmara de Ensino de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Federal da Bahia como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre em Ciências Agrárias – área de concentração em Fitotecnia.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Ana Cristina Vello Loyola Dantas

Co-orientador: Dr. Jorge Luiz Loyola Dantas

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
MESTRADO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CRUZ DAS ALMAS - BAHIA - 2003**

FICHA CATALOGRÁFICA

H116 Habibe, Tuffi Cerqueira

A meleira do mamoeiro no Trópico Semi-Árido / Tuffi Cerqueira
Habibe.- Cruz das Almas, Bahia, 2003.

72 f.: il.; . tab.

Dissertação (Mestrado) – Escola de Agronomia, Universidade
Federal da Bahia, 2002.

1. Mamão – vírus. 2. *Papaya sticky disease virus*. 3. Mamão –
melhoramento genético. I. Universidade Federal da Bahia, Escola de
Agronomia. II. Título.

CDD: 20. ed. 634.651

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof^ª. Dr^ª. Ana Cristina Vello Loyola Dantas
Escola de Agronomia – UFBA
(Orientadora)

Dr. Antonio Souza do Nascimento
EMBRAPA - Mandioca e Fruticultura

Prof^ª. Dr^ª. Ana Cristina Fermino Soares
Escola de Agronomia – UFBA

Homologada pelo Colegiado do Curso de Mestrado em Ciências Agrárias em

.....

Conferindo o grau de Mestre em Ciências Agrárias em

.....

Aos meus pais (in memoriam), que com todo amor, dedicação e esforço, me fizeram chegar até aqui. Hoje quando olho para o céu vejo duas novas estrelas a brilhar...

DEDICO

À minha família, em especial à minha filha Andressa, Sueli, Itamar, Solange e Roberto, por tudo nesta caminhada.

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

À DEUS por dar-me a vida.

À Coordenação do Mestrado em Ciências Agrárias da Universidade Federal da Bahia, pela oportunidade de realização deste curso.

À EMBRAPA Mandioca e Fruticultura, pelo apoio técnico e concessão das suas instalações durante a realização deste trabalho;

À CAPES, pela concessão da bolsa de estudos.

À Dra. Ana Cristina Vello Loyola Dantas e ao Dr. Jorge Luiz Loyola Dantas, pelas orientações, serenidade, apoio e confiança em mim depositados.

À pesquisadora Dra. Cristiane de Jesus Barbosa, a quem devo grande parte do conhecimento adquirido nesta área, pelas suas sempre preciosas orientações, confiança, incentivo e por acreditar no meu potencial.

Ao Dr. Antonio Souza do Nascimento, pelas importantes orientações, confiança, positivismo e incentivo.

Ao Dr. José Albersio de Araújo Lima, da Universidade Federal do Ceará, pelas valiosas informações, amizade, incentivo e confiança.

Ao meu irmão-amigo-irmão Carlos Augusto Vidal, pela amizade, lealdade e apoio durante todo o trabalho.

À Dra. Marilene Fancelli, pelas orientações, apoio, amizade e pelo sorriso.

Ao pesquisador Dr. Paulo Ernesto Meissner Filho, pelas valiosas informações.

Ao Dr. Hermes Peixoto Santos Filho, pelas informações, disponibilidade e pela sua amizade, o que me deixa muito honrado.

Aos funcionários da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Marlita, Cristina, Sueli, Sandra, Perinto, Lourenço, Evangisvaldo, Epaminondas, Osvaldo, Dilson, José Carlos, Paulo, Elza, Herbene, Olga, pelo apoio e paciência.

Aos motoristas, Justino, Antônio Conceição, Tonca, Valnei, Tuni, Ademar e Memeu, pela amizade e apoio nas longas horas de estrada.

Ao pessoal de apoio e limpeza, Ana e Rosa, pela amizade e valorosos serviços.

Ao técnico Luciano de Souza Santos, Técnico da Campo, pelo apoio nos testes realizados e amizade.

À Isaelce Santos Silva, bibliotecária da Escola de Agronomia - UFBA, pela revisão bibliográfica deste trabalho.

Aos funcionários da biblioteca da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Kleber, Georgina e Sônia, pelo apoio no levantamento de referências bibliográficas.

À Secretária do Mestrado em Ciências Agrárias UFBA, Sidiney Ferreira Sardinha, pela amizade, simpatia e competência.

Ao técnico agrícola, José Arlindo dos Santos da Embrapa CPATSA, pelo apoio e presteza, fundamental na condução do experimento em nível de campo.

Ao Sr. José Augusto Juvêncio e seus filhos Claudenir José Lopes e Claudedir José Lopes, pela simpatia, espírito de cooperação e por permitir que o experimento fosse instalado em seus lotes.

À Eng^a. Agr^a. Wilza da Silveira Pinto, pelo incentivo, pela força e grande amizade.

À Eng^a. Agr^a. Juliana Firmino de Lima e Quionei de Araújo Silva, pela amizade e apoio.

À Eng^a. Agr^a. Ana Maria Amorim, pelo alto astral, apoio e amizade.

Aos funcionários dos Laboratórios de Virologia, Fisiologia vegetal, Biotecnologia, Solos, Entomologia e Fitopatologia da Embrapa Mandioca e Fruticultura, pelo apoio.

A todos aqueles que contribuíram de alguma forma para a realização deste trabalho.

“Abra-se, olhe para o próximo não de cima para baixo,
mas de igual para igual”.

Dom Geraldo Majella

Arcebispo Primaz do Brasil

Dez., 2002.

SUMÁRIO

Página

RESUMO

ABSTRACT

INTRODUÇÃO..... 01

Capítulo 1

SUSCETIBILIDADE DE GENÓTIPOS DE MAMOEIRO (*Carica papaya* L.)
AO VÍRUS DA MELEIRA SOB CONDIÇÕES DE TRÓPICO SEMI-
ÁRIDO..... 13

Capítulo 2

INFECTIVIDADE DO VÍRUS DA MELEIRA DO MAMOEIRO EM LÁTEX
ARMAZENADO..... 29

Capítulo 3

IDENTIFICAÇÃO DE AGENTES FITOPATOGÊNICOS EM MAMOEIROS
IRRIGADOS DA REGIÃO DO SUB-MÉDIO SÃO FRANCISCO..... 42

Capítulo 4

NOVOS SINTOMAS ASSOCIADOS À MELEIRA DO MAMOEIRO..... 54

CONSIDERAÇÕES FINAIS..... 58

ANEXO

LISTA DE ANEXOS

Anexo		página
A	Avaliação visual dos sintomas da meleira (<i>Papaya sticky disease virus</i> , PSDV), observados em acessos de mamoeiro introduzidos em área de produtor (área 1), sob condições de trópico semi-árido, no perímetro irrigado Senador Nilo Coelho, em Petrolina - PE, 2003.....	64
A 3	Avaliação visual dos sintomas da meleira (<i>Papaya sticky disease virus</i> , PSDV), observados em acessos de mamoeiro introduzidos no Campo Experimental da Embrapa Semi-Árido (área 2), sob condições de trópico semi-árido. Petrolina - PE, 2003.....	67
B	Detecção de dsRNA em acessos de mamoeiros introduzidos em área de produtor (área 1), sob condições semi-áridas em Petrolina-PE, 2003.....	70
B 1	Detecção de dsRNA em acessos de mamoeiros introduzidos no Campo experimental da Embrapa Semi-Árido (área 2), em Petrolina-PE, 2003.....	71
C	Sintomas expressos (%) pelos 16 acessos avaliados em área de produtor (área 1), Perímetro irrigado Senador Nilo Coelho, e área do CPATSA (área2), Petrolina-PE , 2003.....	72

A MELEIRA DO MAMOEIRO NO TRÓPICO SEMI-ÁRIDO

Autor: Tuffi Cerqueira Habibe

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Ana Cristina Vello Loyola Dantas

RESUMO: Apesar do Brasil ocupar a posição de maior produtor mundial de mamão (*Carica papaya* L.), a totalidade de sua área está implantada basicamente sobre três cultivares pertencente a dois grupos, Solo e Formosa. Como resultado dessa estreita base genética, a cultura torna-se vulnerável às pragas e variações edafoclimáticas. O mamoeiro é altamente suscetível às doenças fúngicas e viróticas, destacando-se nesse contexto a meleira do mamoeiro, causada pelo vírus da meleira do mamoeiro (*Papaya sticky disease virus*, PSDV), que vem ocorrendo de forma crescente, causando sérios prejuízos às áreas produtoras. Nos últimos anos, tem-se observado um elevado número de plantios atacados pelo PSDV na região do vale Sub-Médio São Francisco, tendo como agravante a essa situação a ação de um complexo de fungos atacando a cultura, principalmente nos plantios irrigados. Os objetivos do presente trabalho foram: a) gerar informações sobre o comportamento varietal de mamoeiros ao PSDV, mediante a avaliação de 16 genótipos integrantes do Banco Ativo de Germoplasma (BAG Mamão) da Embrapa Mandioca e Fruticultura, sob condições de trópico semi-árido; b) avaliar a manutenção da infectividade do vírus em látex armazenado; c) identificar outros fitopatógenos presentes nos plantios com as variedades Solo e Formosa; d) detectar novos sintomas associados à meleira. Foram considerados altamente suscetíveis ao PSDV os acessos CMF 023, CMF 012 e CMF 008, e de baixa suscetibilidade os acessos Tainung Nº 1, CMF 018 e CMF 054. Os patógenos identificados na área experimental foram PSDV, os fungos *Colletotrichum gloeosporioides* (Pens) Sacc, *Asperisporium caricae* (Speg) Maubl., *Fusarium* spp, *Lasiodiplodia theobromae* el. & Ev., *Phytophthora palmivora* e *Phomopsis* spp. Constatou-se a infectividade do PSDV em látex armazenado, denotando a sua importância no processo de disseminação da doença. Os novos sintomas associados à meleira, como exsudação e oxidação nos botões florais e nervuras foliares, deverão ser adicionados ao quadro sintomatológico já descrito para a doença. Os resultados obtidos poderão servir de subsídio aos programas de melhoramento genético do mamoeiro, assim como, fonte de informações para estabelecimento de estratégias de controle para a meleira.

THE PAPAYA STICKY DISEASE VIRUS IN SEMI-ARID TROPIC

Author: Tuffi Cerqueira Habibe

Adviser: DSc. Ana Cristina Vello Loyola Dantas

ABSTRACT: In spite of Brazil to being the first producer of papaya (*Carica papaya* L.) in the world, its area is implanted basically on three varieties belonging to two groups, Solo and Formosa. As a result of that narrow genetic base, the culture becomes vulnerable to pests, diseases and climatic variations. The papaya tree is highly susceptible to fungi and viruses diseases, standing out the Papaya sticky disease virus, PSDV, causing serious damages to the producing areas. In the last years, it has been observed a high number of commercial plantations infested by this virus in the area of the Sub-medium San Francisco Valley, with a simultaneous action of fungi and virus affecting mainly in the irrigated plantations. The objectives of this work where: to generate information about the behavior of papaya genotypes to PSDV, by the evaluation of 16 genotypes of the Active Papaya Germplasm Bank (AGB-Papaya), at Embrapa Cassava and Tropical Fruits, in the conditions of semi-arid tropic, to evaluate the maintenance of the virus infectivity in stored latex, to identify virus and fungi in the plantations with Solo and Formosa varieties, and to present new symptoms associated with the PSDV. The accessions CMF 023, CMF 012 and CMF 008, were considered highly susceptible to PSDV, while the accessions accessions Tainung N^o 1, CMF 018 and CMF 054 were of low susceptibility. The pathogens observed were PSDV, the fungi *Colletotrichum gloeosporioides* (Pens) Sacc, *Asperisporium caricae* (Speg) Maubl., *Fusarium* sp, *Lasioidiploidia theobromae* el. & Ev., *Phytophthora palmivora* and *Phomopsis* sp. The infectivity of PSDV was verified in stored latex, evidencing its importance in the dissemination of the disease. The new symptoms associated to the PSDV (exudation and oxidation in the floral buttons and leaf nervures) should be included in the symptoms described for the disease. The obtained results can be utilized by papaya breeding programs, a source of information for the strategies of control of those diseases.

1. INTRODUÇÃO

Borém (1998) define o melhoramento de plantas como sendo a “arte e a Ciência que visam à modificação gênica das plantas para torná-las mais úteis ao homem”. Esta definição vista de uma forma mais ampla, contempla todo o processo de desenvolvimento da agricultura, mencionado na literatura corrente como de ocorrência nos últimos dez mil anos, permitindo a mudança de hábito das populações primitivas do nomadismo para o sedentarismo, quando decidiram abandonar o extrativismo para iniciar o plantio dos tipos de plantas que lhe eram mais adequados (Queiróz, 2001).

O melhoramento de plantas tem sido conduzido com alguns objetivos específicos, porém sua meta geral é a elevação do valor econômico das espécies. Em geral, o objetivo do melhorista é desenvolver variedades com maior produtividade (Borém, 1998).

A fruticultura tem apresentado grande avanço nos últimos anos, devido principalmente à disponibilização de novas tecnologias, favorecendo o aumento da área de cultivo, o incremento do parque industrial e a elevação de sua capacidade produtiva e de exportação, aumentando o mercado interno e propiciando a conquista de novos mercados internacionais (Lima et al., 2001). Atualmente, o Brasil ocupa a segunda posição entre os países produtores de frutas, com uma produção de 36 milhões de toneladas/ano, sendo suplantado apenas pela China. Nesse contexto, a fruticultura no país mostra-se como um segmento com ampla perspectiva de crescimento, devido às favoráveis condições edafoclimáticas oferecidas, favorecendo sobremaneira a expansão do agronegócio.

A fruticultura irrigada vem se destacando como uma excelente opção para ajudar a superar o grave problema sócio-econômico causado pela falta de chuvas no Nordeste brasileiro, acabando dessa forma por gerar mais empregos e renda para a

população, exemplificado nas regiões do Vale do Sub-Médio São Francisco, Vale do Assu-RN, e Chapada do Apodi no Ceará (Lima et al. 2001, Habibe et al., 2002).

O primeiro relato sobre a existência do mamoeiro (*Carica papaya* L.) foi feito em 1535, pelo cronista espanhol G. H. de Oviedo, em seu livro “The general and natural history of the Indies”, onde informava aos reis da Espanha ter encontrado plantas deste gênero crescendo entre o sul do México e o norte da Nicarágua. Daí, acredita-se que saíram as primeiras sementes para o Panamá, São Domingos, algumas ilhas do Caribe e regiões da América do Sul [De Candolle (1895), citado por Lassoudière (1968)].

O mamoeiro é uma planta herbácea, dicotiledônea, pertencente à família Caricaceae, com ciclo semi-perene. Seu centro de origem é a Bacia Amazônica Superior, onde sua diversidade genética é máxima, caracteriza-o como uma planta tipicamente tropical (Badillo, 1971; Marin & Silva, 1996). Por ser uma das poucas frutíferas capazes de produzir todo o ano, representa uma das atividades de maior expressão econômica, ressaltando-se inclusive sua função social na geração de empregos e absorção de mão-de-obra de forma continuada (Murayama, 1986).

A cultura do mamoeiro no Brasil está sustentada em uma estreita base genética, sendo as principais cultivares exploradas no país classificadas em dois grupos: Solo e Formosa. As cultivares do grupo Solo, amplamente utilizadas no mundo, são linhagens puras, isto é, material geneticamente uniforme, fixado por sucessivas gerações de autofecundação. No Brasil há um predomínio quase absoluto das cultivares ‘Sunrise Solo’ e ‘Improved Sunrise Solo cv. 72/12’. As cultivares do grupo Formosa abrangem híbridos F_1 , como o ‘Tainung N.º 1’ e ‘Tainung N.º 2’ (Oliveira et al., 1994, Farias et al., 1998; Dantas et al., 1999). Além do problema inerente a esta estreita base genética, o que implica em vulnerabilidade às pragas, doenças e variações edafoclimáticas, o elevado preço e a dificuldade de obtenção de sementes do híbrido F_1 comercial do grupo Formosa, também constituem fatores limitantes à expansão da cultura (Oliveira et al., 1994).

Em território brasileiro, antes da introdução do mamoeiro do grupo Solo, praticamente não existiam variedades comerciais para plantio, devido ao elevado grau de segregação apresentado pelas sementes utilizadas, predominando os cultivos de mamoeiros dióicos ou comuns. A partir de 1976 e 1977, a cultura retomou a sua importância econômica, principalmente devido à introdução de

cultivares do grupo Solo e de híbridos do grupo Formosa. A introdução das cultivares do grupo Solo provocou uma significativa expansão da comercialização do fruto, devido à sua grande aceitação tanto no mercado interno quanto para exportação (Marin et al., 1994).

De acordo com Dantas et al. (2001), o melhoramento genético no Brasil visa desenvolver variedades e/ou híbridos resistentes a doenças, agregando características agronômicas desejáveis. De uma forma geral, os trabalhos desenvolvidos no Brasil visam explorar a máxima variabilidade genética da espécie *C. papaya* e de outros gêneros afins, mediante caracterização e avaliação de germoplasma e obter linhagens ou híbridos adaptados às condições edafoclimáticas das principais regiões produtoras, com ênfase para resistência a doenças.

Constituindo-se como o principal grupo de doenças que afetam o mamoeiro, as viroses vêm ocasionando perdas elevadas na produção, podendo chegar à destruição total das plantações infectadas, provocando a mudança constante de zonas produtoras, e afastando-a cada vez mais dos mercados consumidores, sendo também consideradas como um fator limitante à produção da fruta (Rezende & Fancelli, 1997). Até o fim dos anos 70, o Estado de São Paulo destacava-se como o principal produtor, entretanto a ocorrência do vírus do mosaico do mamoeiro determinou a migração da cultura para outros Estados, caracterizando-a como itinerante (Marin et al., 1989). Atualmente, as viroses representam o maior entrave à implantação e manutenção de pólos produtores dessa cultura, face aos prejuízos causados pela ação dos vírus e pela inexistência de cultivares resistentes (BAHIA, 1998; Souza Jr., 1992).

No Brasil, os principais vírus que infectam o mamoeiro são o vírus da mancha anelar do mamoeiro [(*Papaya ringspot virus*, PRSV) (Purcifull et al., 1984)], vírus do amarelo letal do mamoeiro [(*Papaya lethal yellowing virus*, PLYV) (Loreto et al., 1983)] e o vírus da meleira do mamoeiro (*Papaya sticky disease virus*, PSDV), que atualmente encontra-se em fase de caracterização (Zambolim et al., 2000).

Considerada atualmente como uma das principais doenças do mamoeiro, a meleira pode afetar até 100% das plantas em lavouras comerciais no Espírito Santo, sul da Bahia e nos pólos irrigados de Petrolina - PE e Juazeiro - BA. Foi constatada pela primeira vez nos anos 80 em Teixeira de Freitas – BA (Nakagawa

et al., 1987; Correa et al., 1988). Em 1989, essa doença foi detectada no norte do Espírito Santo, afetando até 100% das plantas nas lavouras (Rodrigues et al., 1989a; 1989b). Recentemente foi detectada em plantios comerciais de mamoeiro no Nordeste da Bahia (Barbosa et al., 1997) e nos Estados de Pernambuco e Ceará (Barbosa et al., 1998b). Segundo Alves-Júnior et al. (2001) a doença foi observada em plantios comerciais no Estado da Paraíba, causando infecção mista em mamoeiros juntamente com o PRSV.

A doença caracteriza-se por intensa exsudação e escorrimento espontâneo de látex com consistência bastante fluida nos frutos afetados. Devido à oxidação, o látex escorrido escurece dando um aspecto 'melado' ou 'borrado', tornando-o imprestável para o comércio. Também podem ocorrer manchas claras na casca e na polpa dos frutos afetados. Em plantas jovens, antes da frutificação, podem ocorrer sintomas de necrose nos bordos das folhas mais novas, em decorrência da exsudação e oxidação do látex (Nakagawa et al., 1987; Rodrigues et al. 1989a,c; Kitajima et al., 1993; Rezende & Costa, 1993; Barbosa et al., 1998a; Kitajima, 1999 a,b).

De origem controversa, a etiologia da meleira inicialmente foi atribuída à um distúrbio na absorção de cálcio ou boro decorrentes de estresse hídrico (Nakagawa et al., 1987), ou do desbalanceamento de bases no solo (Correa et al., 1988). Procurando elucidar o agente causal da meleira do mamoeiro, Akiba et al. (1988) e Akiba et al. (1989), obtiveram o isolamento de bactérias do tipo *Bartonella*, de plantas com sintomas típicos da anomalia, sem, no entanto confirmarem sua patogenicidade. Na tentativa de associar a meleira a um agente biótico, Rodrigues et al. (1989a) realizaram um estudo sobre a epidemiologia da doença no Espírito Santo e verificaram que as plantas com meleira apresentavam inicialmente uma distribuição ao acaso e, posteriormente, em agregados, como geralmente ocorre com outras doenças. Testes de transmissão da doença através da injeção de látex de plantas afetadas em mamoeiros sadios resultaram em plantas infectadas (Rodrigues et al., 1989b; Maffia et al., 1993). Tais resultados reforçaram ainda mais a hipótese do envolvimento de um patógeno, provavelmente um vírus, com a meleira.

Kitajima et al. (1993), associaram um vírus à meleira, ao observarem em microscopia eletrônica de transmissão, partículas isométricas similares às de origem viral, com ca. 50 nm de diâmetro, em suspensões de látex de frutos, hastes

e folhas de plantas afetadas pela meleira. Além disso, foi detectado dsRNA de ca. 6×10^6 , por eletroforese, em amostras de folhas e frutos de plantas doentes, o que é um indicativo da presença de um vírus na planta.

A indicação de que o agente causal da meleira é o vírus da meleira do mamoeiro, foi feita por Kitajima et al. (1999a). Esses autores observaram que o padrão de disseminação inicial sugere a existência de um vetor e que em plantas já estabelecidas, a disseminação secundária ocorre mecanicamente, por meio de instrumentos de corte nas operações de poda das folhas. Os trabalhos de Rodrigues et al. (1989b), Maffia et al. (1993) e Nascimento et al., (1998), reforçaram esta indicação e confirmaram a transmissibilidade da meleira de plantas afetadas para plantas sadias a partir de inoculações mecânicas de látex e pela detecção de dsRNA em tecidos de plantas inoculadas.

A etiologia viral da meleira foi confirmada por Zambolim et al. (2000), mediante purificação e caracterização parcial do vírus. A morfologia e composição do vírus da meleira indicam ser totalmente distintas de outros vírus já identificados que infectam fungos, bactérias, plantas, invertebrados e vertebrados. Visando estabelecer a caracterização e a sua relação com outros vírus de dsRNA que infectam plantas e outros organismos, esses autores estão promovendo a clonagem e sequenciamento do genoma do PSDV.

Barbosa et al. (1999) sugeriram que o vírus poderia ter hospedeiros alternativos dentro ou nas áreas contíguas dos pomares, após detectarem dsRNA semelhantes aos da meleira em amostras foliares de capim-açu (*Trichachne insularis*) e em capim braquiária (*Brachiaria decumbens*), coletados em Eunápolis e Miguel Calmon-BA.

Nascimento et al. (1998) levantaram a hipótese da associação de um vetor relacionado com a transmissão da meleira. Estudos realizados em condições de campo com plantas protegidas em gaiolas e expostas à infecção natural, resultaram na infecção de todas as plantas não protegidas. A transmissão experimental da meleira por mosca-branca *Bemisia tabaci* (Genn) biótipo B (Vidal et al., 2000), confirmaram o inseto como vetor do vírus. Esta constatação foi reforçada por Habibe et al. (2001), a partir da transmissão da meleira para mamoeiros sadios mediante a inoculação com macerado de moscas-brancas *B. tabaci*, biótipo B, coletadas em mamoeiros infectados pelo vírus em Petrolina - PE.

A associação de moscas-das-frutas com a meleira foi observada por Nascimento et al. (2000), devido ao aumento da ocorrência das mesmas em pomares afetados pela doença e com a comprovação de que os frutos verdes quando infectados pelo vírus, são altamente suscetíveis a *Ceratitidis capitata* e *Anastrepha obliqua*. Este fato parece estar relacionado com o decréscimo do teor de benzil isotiocianato (BITC), um composto químico presente no látex do mamoeiro, que atua mediando a resistência do fruto ao ataque das moscas-das-frutas. Estes resultados fazem com que o mamoeiro passe de hospedeiro ocasional a hospedeiro preferencial de moscas-das-frutas nas áreas de ocorrência da meleira, aumentando assim a disseminação de espécies quarentenárias, podendo comprometer o System Approach para o mamão, recentemente aprovado pelo USDA, e inviabilizando a exportação da fruta. O BITC foi identificado nos anos 70 em mamão (Tang, 1971 e 1973). Trata-se de uma substância volátil, formada após a dilaceração da célula do tecido do fruto (Flath e Forrey, 1977). A característica da indução de resistência às moscas-das-frutas pelo BITC em frutos verdes foi demonstrada pela toxicidade do mesmo a ovos e larvas de três espécies de moscas-das-frutas no Havaí (Seo e Tang, 1982), e pela demonstração que sua concentração é inversamente proporcional ao grau de maturação do fruto.

Habibe et al. (2001) confirmaram a presença de dsRNA em látex de mamoeiros infectados pela meleira e armazenado a -20° C por diferentes períodos, indicando a importância e eficiência da técnica de eletroforese em gel de agarose na diagnose precoce da doença.

Todas as medidas possíveis, no sentido de controlar as viroses que afetam o mamoeiro devem ser implementadas, face à importância sócio-econômica que essa cultura representa para o Brasil. Os prejuízos causados pelo vírus da mancha anelar e pelo vírus da meleira chegam a atingir R\$ 1,2 milhão anuais somente no Estado do Espírito Santo (Marin et al., 1989; Malavasi et al., 1996; Ruggiero, 1997). Nesse contexto, os objetivos do presente trabalho foram: gerar informações sobre a resistência / tolerância de genótipos de mamoeiro ao vírus da meleira, avaliar a manutenção da sua infectividade em látex armazenado, apresentar novos sintomas associados à esta virose, e verificar os efeitos da ação conjunta de um complexo de fungos e a meleira, em plantios irrigados de mamão no pólo frutícola de Juazeiro-BA / Petrolina-PE.

2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES-JÚNIOR, M. et al. Ocorrência simultânea de meleira e mancha em mamoeiros no estado da Paraíba. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 26:, 2001, São Pedro. **Resumos...** São Paulo: UNESP, 2001. p.512.

AKIBA, F. Bactérias pleomórficas, gram negativas, e de crescimento lento em meio de cultura, isoladas do sistema vascular de diversas espécies de plantas apresentando sintomas de declínio. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.14. n.2, p. 110 -111, jan. 1989.

AKIBA, F. et al. Bactérias do tipo *Bartonella* isoladas de diversas espécies de plantas apresentando sintomas variáveis. **Sociedade Brasileira de Fitopatologia**, São Paulo, n. 13, p. 100, abr. 1988.

BADILLO, V.M. **Monografia de la familia Caricaceae**. Maracay, Venezuela: Editorial Nuestra América C.A., Maracay, Venezuela, 1971. 221p.

BAHIA. Secretaria da Agricultura. **Agricultor! erradique o mosaico e a meleira do mamoeiro**. Salvador, Ba: 1998. 6p.

BAHIA. Secretaria da Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária. Mamão: produção mundial e a participação brasileira. In: **a caminho de um grande mercado**. Frutas: Salvador, Ba: 2001. p. 83-93. (Série alternativas de investimentos, 3).

BARBOSA, C. de J. et al. Ocorrência da meleira em mamoeiros cv. 'Solo' cultivados no nordeste da Bahia. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.22, p.331, ago.1997. Suplemento.

BARBOSA, C. de J. et al. Distribuição de formas replicativas de vírus em plantas de mamoeiro afetadas pela meleira. **Summa Phytopatologica**, Botucatu, v.24, jan-mar, p.60, 1998a.

BARBOSA, C. J.; MEISSNER FILHO, P. E.; HABIBE, T. C. A meleira do mamoeiro. **Bahia Agrícola**, Salvador, v. 2, n.2, p 57, mar, 1998b.

BARBOSA. C. J.; HABIBE T. C.; NASCIMENTO. A. S. Detecção de formas replicativas de vírus semelhantes as da meleira em gramíneas de pomares afetados. In: CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA, 21., 1999, São Paulo. **Resumos...** Jaboticabal: Sociedade Paulista de Fitopatologia. 1999. p. 27.

BORÉM, A. **Melhoramento de Plantas**. Viçosa: 2 ed. UFV, 1998. 453 p.

CORREA, F. J. F. et al. Estudo preliminar sobre a exsudação do látex do mamoeiro - Teixeira de Freitas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MAMOEIRO, 2 , 1988, São Paulo. **Anais...** Jaboticabal: UNESP, 1988. p. 409-428.

DANTAS, J. L. L. Cultivares. In: SANCHES, N.F.; DANTAS, J.L.L. Ed. **O cultivo do mamão**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 1999. p.67.

DANTAS, J. L. L. et al. Melhoramento de fruteiras de clima tropical. In: NASS, L. L; VALOIS, A. C. C.; MELO, I. S. de; VALADARES-INGLIS, M.C. (eds.). **Recursos Genéticos & Melhoramento de Plantas**. Rondonópolis, MT: Fundação-MT, p. 479 – 547, 2001.

FARIAS, A.R.N. et al. **A cultura do mamão**. Brasília: Embrapa- SPI, (Coleção Plantar), 37, p.92. 1998.

FLATH, R. A.; FORREY, R. R. Volatile components of papaya (*Carica papaya* L. Solo variety) **J. Agric. Food Chem.** v. 25, p. 103 – 109, 1977.

HABIBE, T C.; NASCIMENTO, A. S.; VIDAL, C. A. Transmissão da meleira para mamoeiros inoculados com macerado de mosca-branca *Bemisia tabaci* GENN. biótipo B. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 34., 2001, São Pedro. **Resumos...** São Paulo: UNESP, 2001. p.526.

HABIBE, T. C. et al. Complexo fúngico e meleira do mamoeiro: prejuízos à cultura no Vale Sub-Médio São Francisco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 27:, 2002, Recife. **Resumos...** Recife: UFPE, 2002. p.118.

KITAJIMA, E. W. et al. Association of isometric viruslike particles, restricted to laticifers, with meleira (sticky disease) of papaya (*Carica papaya*). **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 18, n. 1, p. 118-122, mar.1993.

KITAJIMA, E. W. Viroses das fruteiras tropicais. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 25, p. 79, jan-mar, 1999a.

_____. Viroses de fruteiras tropicais. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.25, n.1, p. 34-41, jan. 1999b.

LASSOUDIÈRE, A. Le papayer: description et génétique. **Fruits**, v. 23, n. 11, p. 585-596, 1968.

LIMA, R. C. A. et al. Etiologia e estratégias de controle de viroses do mamoeiro no Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.26, n.4, p. 689-702, dez. 2001.

LORETO, T. J. G.; VITAL, A. F. ; REZENDE, J. A. M. Ocorrência de um amarelo letal do mamoeiro Solo no estado de Pernambuco. **O Biológico**, v.49, p.275-279, 1983.

MAFFIA, L. A.; RODRIGUES, C. H.; VENTURA, J. A. Significância epidemiológica do conhecimento do arranjo espacial de plantas doentes no campo: 1. Meleira do mamoeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 26 , 1993, São Paulo. **Resumos...**São Paulo: Sociedade Brasileira de Fitopatologia ,1993, p. 315.

MALAVASI, A. et al. "System Approach" em relação à tefritídeos para mamão produzido no estado do Espírito Santo. In: MENDES, L. G. (Coord.). **Mamão no Brasil**. Cruz das Almas, BA: EAUFBA; EMBRAPA-CNPMF. 1996. P. 85-88.

MARIN, S. L. D.; SILVA, J.G.F. Aspectos econômicos e mercados para a cultura do mamoeiro do grupo Solo na região Norte do Espírito Santo, **in** 1995. In: MENDES, L. G.; DANTAS, J. L. L. ; MORALES, C. F G.(Eds.). **Mamão no Brasil**. Cruz das Almas, BA: EAUFBA; EMBRAPA-CNPMF, 1996. p. 7 -20.

MARIN, S. L. D. et al. **Introdução, avaliação e seleção do mamoeiro cv. Improved Sunrise Solo Line 72/12 no Estado do Espírito Santo**. Vitória, ES: EMCAPA, 1989. 9p. (Série Documentos).

MARIN, S. L. D. et al. Comportamento de preços de mamão do grupo Solo na região Norte do Espírito Santo destinado aos mercados nacional e internacional. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 13., 1994, Salvador. **Resumos...** Salvador: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1994. p.665.

MURAYAMA, S. J. **Fruticultura**. 2 ed. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, p. 371,1986.

NAKAGAWA, J.; TAKAYAMA, Y.; SUZUKAMA, Y. Exsudação do látex pelo mamoeiro. Estudo de ocorrência em Teixeira de Freitas-BA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 9:, 1987, Campinas. **Anais...** São Paulo: Cargil, 1987. v.1, p 555-559.

NASCIMENTO, A. S. et al. Transmissibilidade da meleira do mamoeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 15:, 1998, Poços de Caldas. **Resumos...** Poços de Caldas: UFLA, 1998. p. 491.

NASCIMENTO, A. S. et al. Associação de moscas-das-frutas (Diptera:Tephritidae) com a “meleira do mamoeiro” (*Carica papaya* L.). **An. Soc. Entomol. Brasil**, v.29, n.4, p.821-825, 2000.

OLIVEIRA, et al. **Mamão para exportação: aspectos técnicos da produção**. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, 1994. 52 p. (FRUPEX. Série Publicações Técnicas, 9).

PURCIFULL, D. E. et al. Papaya Ringspot virus. **Descriptions of Plant Virus**. v. 4, n. 292, p. 46-49, 1984.

QUEIRÓZ, M. A. Melhoramento genético no Brasil – realizações e perspectivas. In: NASS, L. L.; VALOIS, A. C. C.; MELO, I. S. de; VALADARES-INGLIS, M. C. (eds.). **Recursos Genéticos & Melhoramento de Plantas**. Rondonópolis, MT: Fundação-MT, p. 1 - 28, 2001.

REZENDE, J.A.M.; COSTA, A.S. Doenças de vírus e micoplasma de mamoeiro. **Summa Phytopathologica**, Jaguariúna, v. 19, p. 73-79, abr.- jun., 1993.

REZENDE, J. A. M.; FANCELLI, M. Doenças do mamoeiro. In: BERGAMIN FILHO, et al.(Coord.). **Manual de Fitopatologia**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. v. 1. p. 486-496.

RODRIGUES, C. H.; ALVES, F. L.; MARIN, S. L. D. Ocorrência e sintomas da meleira do mamoeiro (*C. papaya*) no Estado do Espírito Santo. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.14, p.118, jul.1989a.

RODRIGUES, C. H.; VENTURA, J. A.; MAFFIA, L. D. Distribuição e transmissão da meleira em pomares de mamão no Espírito Santo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 22., 1989b, Rio de Janeiro. **Resumos...** Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Fitopatologia, 1989b, p. 118.

RODRIGUES, C. H. et al. Meleira do mamoeiro no estado do Espírito Santo: enfoque fitopatológico. In: Selecta de trabalhos sobre a meleira do mamoeiro. Linhares: EMCAPA, 1989c. (in press).

RUGGIERO, C. Rouguing: na dúvida, Corte! **Revista Unesp Rural**, Jaboticabal - SP, v.1, n.1, p. 19, jan. 1997.

SEO, S.T. ; TANG, C.S. Hawaiian fruit flies (Diptera: Tephritidae): toxicity of benzil isothiocynate again eggs or 1st instars of three species. **J. Econ. Entomol.** Maryland, v.75, p.1132-1135, dez., 1982.

SOUZA JR, M. T. **Virose do mamoeiro, como defender a cultura?** Cruz das Almas: EMBRAPA – Mandioca e Fruticultura, 1992. 2p. (EMBRAPA. Boletim técnico, 56).

TANG, C.S. Benzyl isothiocyanate of papaya fruit. **Phytochemistry**, v. 10 p.117-121. 1971.

TANG, C.S. Localizacion of benzylglucosinotale and thioglucosidase in: **Carica papaya fruit**. v.12, p.769-773. 1973.

VIDAL, C. A. et al. Experimental transmission of " Sticky disease" of papaya by *Bemisia argentifolli* Bellows & Perring. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF ENTOMOLOGY, 18., 2000. Foz do Iguaçu. **Abstract book II...** Foz do Iguaçu: SEB, 2000, p. 819.

ZAMBOLIM, E. M. et al. Purification and partial characterization of Papaya "Meleira" Virus. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 33., 2000. Brasília. **Resumos...** Brasília: Sociedade Brasileira de Fitopatologia, 2000. p.442.

CAPÍTULO 1

SUSCETIBILIDADE DE GENÓTIPOS DE MAMOEIRO (*Carica papaya* L.) AO VÍRUS DA MELEIRA SOB CONDIÇÕES DE TRÓPICO SEMI-ÁRIDO¹.

¹ Artigo a ser submetido ao Comitê Editorial do periódico Fitopatologia Brasileira

**SUSCETIBILIDADE DE GENÓTIPOS DE MAMOEIRO (*Carica papaya* L.)
AO VÍRUS DA MELEIRA SOB CONDIÇÕES DE TRÓPICO SEMI-ÁRIDO**

RESUMO

As viroses constituem-se no principal grupo de doenças que afetam o mamoeiro (*Carica papaya* L.) em todo o mundo. No Brasil, a ocorrência do vírus da meleira do mamoeiro (*Papaya sticky disease virus*, PSDV) vem ocasionando grandes prejuízos à produção da fruta, chegando a afetar até 100% das plantas onde ele está presente. A disseminação dessa virose vem se dando de forma crescente, atingindo diversas áreas de cultivos comerciais no país, como os localizados no sul da Bahia, Rio Grande do Norte, Paraíba, Espírito Santo, Ceará e Pólos Frutícolas de Juazeiro -BA e Petrolina-PE. Avaliou-se neste trabalho 16 genótipos de mamoeiro, selecionados do Banco Ativo de Germoplasma (BAG-Mamão) da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas-BA, quanto à suscetibilidade em relação ao PSDV. Os acessos foram introduzidos em duas áreas distintas, ambas localizadas em Petrolina-PE: área 1- lote de produtor de mamão, apresentando alto índice de infecção da doença; área 2- Campo Experimental da Embrapa Semi-Árido, sem a presença do vírus. Nesta área, para obtenção da fonte de inóculo, as bordaduras foram inoculadas mecanicamente com o PSDV. Todas as plantas ficaram expostas à infecção natural e durante o período compreendido entre janeiro de 2001 a outubro de 2002 foram monitoradas quanto ao aparecimento dos sintomas característicos da doença e presença do dsRNA semelhante aos detectados em plantas infectadas pela meleira. Os acessos CMF 023, CMF 012 e CMF 008 mostraram-se altamente suscetíveis ao PSDV. Foram considerados de baixa suscetibilidade ao vírus os acessos Tainung N^o 1, CMF 018, CMF 054.

Palavras-chave adicionais: virose, mamão, *Papaya sticky disease virus*, resistência genética.

SUSCEPTIBILITY OF PAPAYA (*Carica papaya* L.) GENOTYPES TO THE PAPAYA STICKY DISEASE VIRUS IN SEMI-ARID TROPIC

SUMMARY

The viruses are the main group of diseases that affect the papaya tree (*Carica papaya* L.) all over the world. In Brazil, the occurrence of the Papaya Sticky Disease Virus, PSDV, it is causing great damages to the production of the fruit, gets to affect up to 100% of the plants. The dissemination of that virus is increasing in several areas of commercial plantations in the country, as the located in the south of Bahia, Rio Grande do Norte, Paraíba, Espírito Santo, Ceará and Fruits Areas of Juazeiro-BA and Petrolina-PE. It was evaluated in this work 16 papaya genotypes, selected of the Active Papaya Germplasm Bank (AGB-Papaya), at Embrapa Cassava and Tropical Fruits, Cruz das Almas-BA, with relation to the susceptibility to PSDV. The accessions were introduced in two different areas, both located in Petrolina-PE: area 1 - papaya producer area, with high index of disease infection; area 2 - Experimental Field of Embrapa Semi-arid, without the virus presence. In this area, to obtain the inoculum source, the border plants were inoculated mechanically with PSDV. All the plants were exposed to the natural infection and during the period of January-2001 to October-2002 they were monitored with relation to the characteristic disease symptoms and presence of dsRNA similar to the detected in plants infected by the PSDV. The accessions CMF 023, CMF 012 and CMF 008 were shown highly susceptible to PSDV. Were considered of low susceptibility to the virus the accessions Tainung N^o 1, CMF 018 and CMF 054.

Additional key words: virus, papaya, Papaya sticky disease virus, genetic resistance.

INTRODUÇÃO

O Brasil é o segundo maior produtor mundial de fruteiras com uma produção de 36 milhões de toneladas/ano (FAO, 2002), o que corresponde a 9% da produção global de frutas, sendo superado apenas pela China. Além disso, o Brasil tem demonstrado grande potencial para a produção de fruteiras tropicais, destacando-se o mamoeiro (*Carica papaya* L.) (Lima et al., 2001). A fruticultura irrigada vem contribuindo de forma decisiva para a expansão das áreas de cultivo, ajudando a superar a problemática da estiagem na região Nordeste, acabando por gerar empregos e renda, como é o caso do Vale do Sub-Médio São Francisco, Chapada do Apodi, no Ceará e Vale do Açu no Rio Grande do Norte (Lima et al., 2001; Habibe et al., 2002a). Com a característica de ser uma das poucas frutíferas com a capacidade de produzir durante o ano inteiro, a cultura do mamoeiro tem grande expressão econômica, ressaltando-se a sua função social na geração de empregos e absorção de mão-de-obra de forma continuada (Murayama, 1986).

Atualmente, no Brasil, são exploradas cultivares pertencentes a dois grupos, Solo e Formosa, havendo praticamente predomínio das cultivares Sunrise Solo, Golden Improved Sunrise Solo cv 72/12. Esta estreita base genética torna a cultura vulnerável ao ataque de pragas e doenças (Oliveira et al., 1994; Dantas et al., 1999). Bastante suscetível às viroses, a cultura vem sofrendo grandes perdas na produção, podendo chegar à destruição da totalidade das plantas afetadas (Rezende & Fancelli, 1997). A invasão plantas por vírus modifica freqüentemente o seu crescimento e desenvolvimento; estes, assim como outros sintomas, nada mais são do que a expressão externa das profundas modificações fisiológicas e bioquímicas sofridas pelas células, após a penetração das partículas virais. Entre as principais modificações estão as alterações na fotossíntese, na respiração e metabolismo, destacando o das proteínas, dos aminoácidos, das substâncias reguladoras do crescimento e dos compostos fenólicos (Vicente, 1979). No geral, as plantas atacadas por vírus apresentam baixo desenvolvimento vegetativo, menor rendimento da produção, má qualidade dos produtos e menor longevidade produtiva. A intensidade dos danos causados pelos vírus depende, da resistência ou tolerância do hospedeiro, da agressividade do patógeno e dos fatores ambientais favoráveis ao desenvolvimento da doença (Bedendo, 1995).

O vírus da mancha anelar do mamoeiro (*Papaya ringspot virus*, PRSV), o vírus do amarelo letal do mamoeiro (*Papaya yellowing lethal virus*, PYLV) e o vírus da meleira do mamoeiro (*Papaya sticky disease virus*, PSDV), que atualmente encontra-se em fase de caracterização, são os principais vírus que infectam o mamoeiro no Brasil (Loreto et al., 1983; Purcifull et al., 1984; Zambolim et al., 2000). A meleira vem causando perdas de 30 a 100% na produção, atingindo pomares comerciais nos estados da Bahia, Espírito Santo, Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte (Nakagawa et al., 1987; Correa et al., 1988; Barbosa et al., 1997, Barbosa et al., 1998; Nascimento et al., 1999; Lima et al., 2001; Alves-Júnior et al., 2001).

Objetivou-se no presente trabalho, suprir a falta de informações inerentes ao comportamento varietal de mamoeiros em relação ao vírus da meleira e recomendar variedades adaptadas às condições edafoclimáticas do Semi-Árido, procurando definir um padrão de suscetibilidade ao vírus, a partir da avaliação de 16 genótipos de mamoeiro em duas áreas distintas localizadas em Petrolina-PE.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização e caracterização edafoclimática

Os experimentos foram conduzidos sob condição de laboratório e casa de vegetação da sede da Embrapa Mandioca e Fruticultura - CNPMF, localizada no município de Cruz das Almas-BA, cujo clima segundo Köppen, é do tipo Am, caracterizado por clima de bosque chuvoso, quente e úmido, com temperatura média anual de 24,5 °C e umidade relativa do ar de 82 %. Suas coordenadas geográficas são 39° 6' 23" de longitude Oeste e 12° 40' e 39" de latitude sul, altitude de 220 m acima do nível do mar, apresentando uma precipitação pluviométrica média anual de 1.170 mm, com variações entre 900 e 1.300 mm, sendo os meses mais chuvosos, março a agosto, e os mais secos, de setembro a fevereiro. (Ribeiro et al. 1995).

No campo, o ensaio foi realizado em duas áreas experimentais distintas, sendo a primeira (área 1) localizada na Estação Experimental da Embrapa Semi-Árido - CPATSA, perímetro irrigado do Projeto Bebedouro, e a segunda (área 2),

em lote de produtor de mamão, no perímetro irrigado do Projeto Senador Nilo Coelho, ambas situadas no município de Petrolina - PE (Latitude: 09° 09'S,

Longitude: 40° 22' W; Altitude: 365,5 m) na região do Sub-médio São Francisco. O clima da região que compreende o pólo Petrolina-PE/Juazeiro-BA é do tipo BSwH', segundo a classificação de Köppen, correspondendo a uma região climaticamente árida (Teixeira & Silva, 1999). O solo das áreas experimentais é caracterizado como Latossolo Vermelho-Amarelo, com lençol freático localizado a 2,5 m de profundidade.

Material vegetal

Foram avaliados, no período compreendido entre janeiro de 2001 a outubro de 2002, quanto à suscetibilidade em relação à meleira do mamoeiro, 16 acessos integrantes do Banco Ativo de Germoplasma de Mamão (BAG-Mamão) da Embrapa Mandioca e Fruticultura (Tabela 1), selecionados dentre 20 acessos mais produtivos e com maior grau de endogamia (Pinto, 1999).

TABELA 1 - Genótipos utilizados nas áreas experimentais (1 e 2), integrantes do BAG-Mamão da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, 2002.

CÓDIGO BRASIL	CÓDIGO CMF	DENOMINAÇÃO	ESPÉCIE	PROCEDÊNCIA
	CMF 007	DCG 590-7	<i>C. papaya L.</i>	CENARGEN-BRASILIA
	CMF 008	DCG 593-10	<i>C. papaya L.</i>	CENARGEN-BRASILIA
	CMF 012	DCG 595-6	<i>C. papaya L.</i>	CENARGEN-BRASILIA
	CMF 014	DCG 590-8	<i>C. papaya L.</i>	CENARGEN-BRASILIA
BRA 001376	CMF 018	DCG 424-6	<i>C. papaya L.</i>	CENARGEN-BRASILIA
	CMF 020	DCG 424-4	<i>C. papaya L.</i>	CENARGEN-BRASILIA
BRA 001635	CMF 021	SOLSUN	<i>C. papaya L.</i>	CENARGEN-BRASILIA
	CMF 022	DCG 590-3	<i>C. papaya L.</i>	CENARGEN-BRASILIA
	CMF 023	DCG 590-2	<i>C. papaya L.</i>	CENARGEN-BRASILIA
	CMF 031	DCG 441	<i>C. papaya L.</i>	EBDA-C. DO ALMEIDA
	CMF 034	DCG 433-6	<i>C. papaya L.</i>	EBDA-C. DO ALMEIDA
	CMF 036	GUINEA GOLDxSEL. MEXICANA	<i>C. papaya L.</i>	EBDA-C. DO ALMEIDA
	CMF 037	HALEIWA x REDSOLO	<i>C. papaya L.</i>	EBDA-C. DO ALMEIDA
	CMF 054	PR-10-65 x TAILANDIA	<i>C. papaya L.</i>	EBDA-C. DO ALMEIDA
	Solo	-	<i>C. papaya L.</i>	HAVAI
	Tainung Nº 1	-	<i>C. papaya L.</i>	FORMOSA

As mudas foram produzidas colocando-se três sementes por saco de polietileno (15 x 25 x 0,06 cm), utilizando-se como substrato três partes de terra, uma de areia e uma de esterco de curral curtido. As mudas foram adubadas de acordo com as necessidades inerentes a cultura (Oliveira & Oliveira, 1994). Dois meses após a germinação, objetivando-se comprovar a sanidade do material, foram feitas amostragens e análises de folhas e látex das mudas, de acordo com o protocolo de Dodds et al. (1984) e Habibe et al. (1999).

Introdução dos acessos nas áreas experimentais

Área 1- Lote do produtor

As plantas foram introduzidas em lote com histórico da doença, cultivado basicamente com mamoeiros das cultivares Sunrise Solo e Tainung N^o 1. Observou-se um grande número de plantas naturalmente infectadas pelo PSDV, assim como uma elevada colonização de mosca-branca nos mamoeiros presentes na área. Cada acesso foi distribuído em 8 fileiras compostas por 10 plantas, perfazendo um total de 30 plantas por fileira. As mudas foram plantadas em covas de 40x40x40 cm no espaçamento de 3,0 m x 2,0 m, sem delineamento experimental. A calagem, adubações em cova e cobertura foram efetuadas de acordo com análise do solo, baseando-se nas recomendações de tratamentos culturais inerentes à cultura, conforme Oliveira et al. (1994).

Área 2- Campo experimental da Embrapa Semi-Árido – CPATSA

As mudas dos 16 acessos foram introduzidas em uma área sem histórico da doença e com baixa ocorrência de mosca-branca. As recomendações inerentes aos tratamentos culturais, adubação e distribuição dos acessos, foram idênticas às utilizados na área 1.

Para a área 2 foram estabelecidas bordaduras utilizando-se plantas da cultivar Sunrise Solo. Estas plantas foram inoculadas mecanicamente (ferimento com agulha) com látex obtido de plantas com meleira, visando a obtenção de fonte de inóculo. Trinta dias após a primeira inoculação, foi realizada uma reinoculação e aos 60 dias, coletou-se látex de todas as plantas da bordadura para detecção do dsRNA da meleira, para confirmação da infecção (Habibe et al. 1999). Utilizou-se como padrão comparativo, amostras de látex obtido de mamoeiros naturalmente infectados pelo PSDV em Eunápolis-BA.

Avaliação dos genótipos

Cinco plantas por acesso foram previamente marcadas e monitoradas durante 22 meses. A incidência e a percentagem de infecção pela meleira foram determinadas mediante monitoramento dos acessos ao longo do experimento, avaliando-se o número de plantas com sintomas característicos da meleira (fluidez, exsudação seguido de oxidação do látex e manchas na casca dos frutos). Concomitantemente, foram coletadas amostras de folhas novas e de látex de todos os acessos visando a detecção de dsRNA similar ao da meleira. As análises para detecção do dsRNA nas folhas foram realizadas a partir de maceração em tampão e fenol, cromatografia em celulose CF-11, lavagens com tampão contendo 15% de etanol e eluição final, baseado no protocolo descrito por Dodds et al. (1984). Utilizou-se como controle negativo, amostras de látex obtido de mamoeiros sadios e, como controle positivo, látex obtido de plantas infectadas pela meleira, coletado em pomares com alto índice de infestação da doença no município de Petrolina-PE. A avaliação da presença de dsRNA no látex foi efetuada por eletroforese em gel de agarose a 1,2 %, com corrida a 100 v, por 3 horas de acordo com o método descrito por Habibe et al. (1999). Os géis obtidos foram corados com brometo de etídio (10 mg. L^{-1}). O marcador de peso molecular utilizado foi o 1Kb ladder (Life Technologies).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliação da fonte de inóculo- área 2- CPATSA

Foi confirmada a da transmissão mecânica do PSDV para as plantas das bordaduras foi feita mediante análise eletroforética. Trabalhos de transmissibilidade da meleira de plantas doentes para plantas sadias (Rodrigues et al., 1989; Kitajima et al., 1993; Barbosa et al., 2000) resultaram em plantas infectadas pelo vírus. Esses sintomas também foram observados por Ventura et al. (2001), Habibe et al. (2001) em plantas inoculadas natural e artificialmente com a meleira, em campo.

Níveis de infecção

A evolução da infecção pelo PSDV nas áreas avaliadas, inicialmente deu-se de forma diferenciada, ocorrendo uma uniformização ao longo do tempo. Além disso, ficou evidenciado que a velocidade de disseminação do vírus na área 1 (Produtor) foi superior comparativamente à apresentada na área 2 (CPATSA), com um maior número de plantas infectadas num menor espaço de tempo (Figura 1).

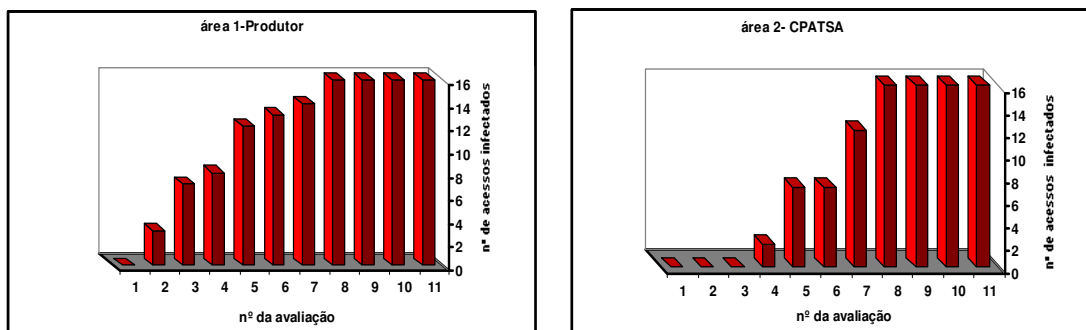


FIG. 1 - Progresso da infecção viral nos diferentes acessos de mamoeiro, em condições de trópico semi-árido. Petrolina - PE, 2002.

A maior disseminação do vírus na área 1, lote de produtor de mamão, pode ser explicada pela presença de alto índice de mamoeiros infectados naturalmente pelo PSDV (fonte de inóculo), além de ser observada elevada colonização destas plantas por mosca-branca *Bemisia tabaci* (Genn) biótipo B, inversamente ao que foi registrado na área 2. A presença desse inseto em elevado grau de colonização (área 1) parece ter influenciado significativamente na velocidade de disseminação do vírus. Na medida em que a sua presença tornou-se mais efetiva na área 2, foi observada a elevação no número de acessos infectados (Tabelas 2 e 3 e Figura 1).

TABELA 2 - Evolução temporal do PSDV em 16 acessos de mamoeiros avaliados sob condições semi-áridas, em área de produtor (área 1). Petrolina - PE, 2002.

Avaliação	Acessos infectados	Total de acessos infectados
1- jan./01	0	0
2-abr./01	08,012,014	3
3- jul./01	07,08,012,014,021,023,036	7
4- ago./01	07,08,012,014,021,023,036,054	8
5- set./01	07,08,012,014,021, 022,023,034,036,037,054,SOLO	12
6- out./01	07,08,012,014,020,021, 022,023,034,036,037,054,SOLO	13
7- nov./01	07,08,012,014,020,021, 022,023,031,034,036,037,054,SOLO	14
8-dez./01	07,08,012,014,18,020,021, 022,023,031,034,036,037,054,SOLO,TAINUNG Nº 1	16
9-abr./02	07,08,012,014,18,020,021, 022,023,031,034,036,037,054,SOLO,TAINUNG Nº 1	16
10-ago./02	07,08,012,014,18,020,021, 022,023,031,034,036,037,054,SOLO,TAINUNG Nº 1	16
11-out.02	07,08,012,014,18,020,021, 022,023,031,034,036,037,054,SOLO,TAINUNG Nº 1	16

TABELA 3- Evolução temporal do vírus da meleira sobre 16 acessos de mamoeiros avaliados sob condições semi-áridas - Estação Experimental do CPATSA, (área 2). Petrolina - PE, 2002.

Avaliação	Acessos infectados	Total de acessos infectados
1- jan./01	0	0
2-abr./01	0	0
3- jul./01	0	0
4- ago./01	0 8, 034	2
5- set./01	08,012,018,020,034,036,SOLO	7
6- out./01	08,012,018,020,034,036,SOLO	7
7- nov./01	08,012,018,020,021,022,023,034,036,037,054,SOLO	12
8-dez./01	07,08,012,014,018,020,021,022,023,031,034,036,037,054,SOLO,TAINUNG	16
9-abr./02	07,08,012,014,18,020,021,022,023,031,034,036,037,054,SOLO,TAINUNG	16
10-ago./02	07,08,012,014,18,020,021,022,023,031,034,036,037,054,SOLO,TAINUNG	16
11-out./02	07,08,012,014,18,020,021,022,023,031,034,036,037,054,SOLO,TAINUNG	16

Estes resultados corroboram com os obtidos por Vidal et al. (2000), que indicou ser a mosca-branca vetor da meleira, mediante a transmissão experimental do PSDV para mamoeiro pela mosca-branca *B. tabaci* (GENN), biótipo b.

A detecção de dsRNA na análise eletroforética (Figura 2), revelou que ao final das avaliações, todas as plantas estavam infectadas pelo vírus. Esses dsRNAs tiveram migração similar aos encontrados em mamoeiros infectados naturalmente pela meleira.

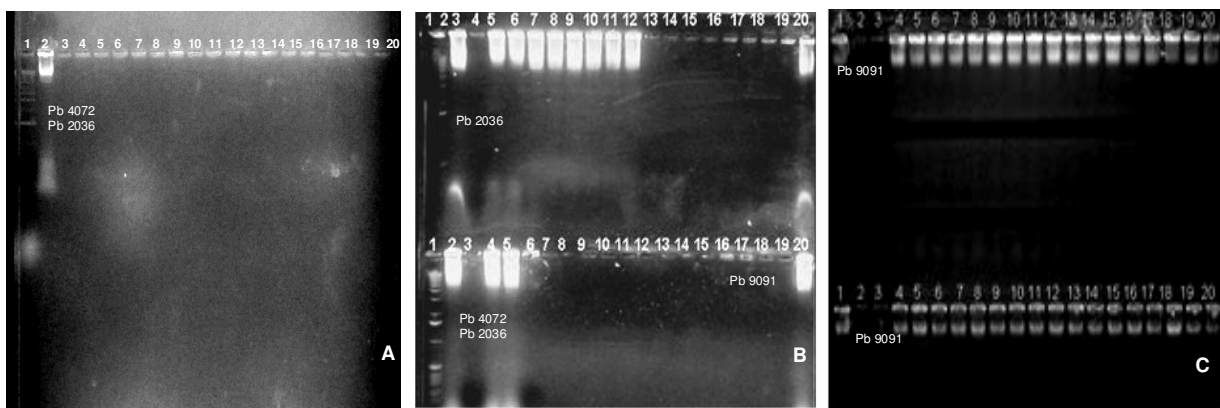


FIG. 2- Perfil eletroforético em gel de agarose a 1,2 %: área 1 (parte superior); área 2 (parte inferior): A - fase inicial de avaliação, sem infecção; B- fase intermediária; 1- marcador molecular 1 kb Ladder; 2- látex de mamoeiros infectados pela meleira; 3- látex de mamoeiros sadios; 4 a 20 - látex dos acessos avaliados; C- fase final- 1- controle positivo: látex meleira; 2- látex mamoeiros sadios; 4 a 20- látex dos acessos avaliados.

Análise da suscetibilidade

O percentual de infecção viral do PSDV sobre os 16 acessos avaliados em condições semi-áridas está representado na Figura 3.

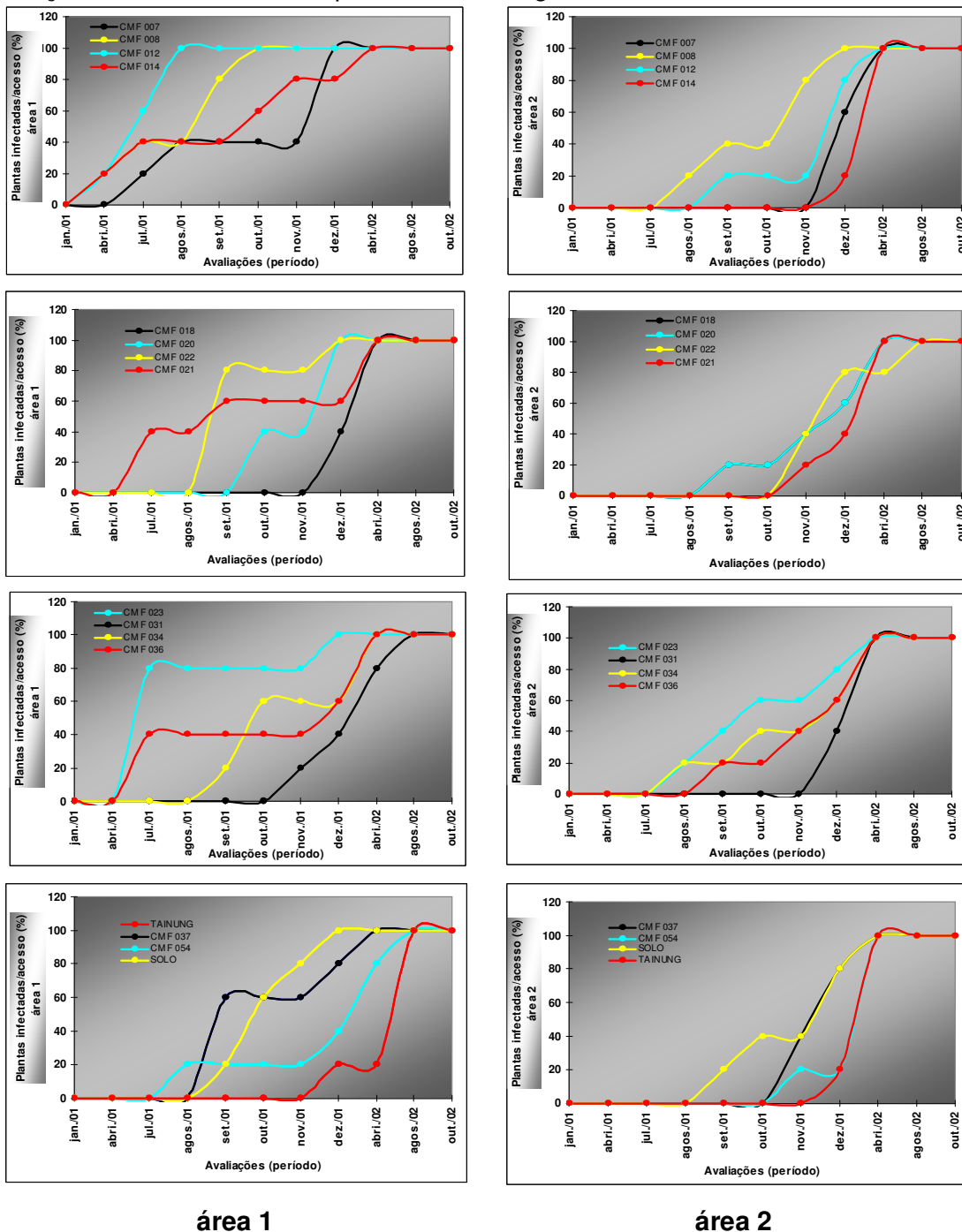


FIG. 3 - Avanço da infecção pelo PSDV em 16 acessos de mamoeiro, avaliados sob condições de trópico semi-árido em área de produtor(área 1) e Campo experimental da Embrapa Semi-Arido CPTSA (área 2). Petrolina - PE, 2002.

Observa-se que os acessos CMF 023, CMF 012 e CMF 008 foram os que apresentaram maior suscetibilidade ao PSDV, com uma maior velocidade de disseminação do vírus e um maior número de plantas infectadas por acesso. Verifica-se ainda, que os acessos Tainung Nº 1, CMF 018, CMF 054 e CMF 031, apresentaram menor velocidade de disseminação, maior tempo para detecção do dsRNA e expressão dos sintomas (fluidez do látex, seguido de escorrimento e oxidação e manchas na casca dos frutos). Resultados semelhantes foram obtidos por Habibe et al. (2002b), Dantas et al. (2002), ao avaliarem a reação de diferentes genótipos de mamoeiro à inoculação mecânica com a meleira, sob condições de casa de vegetação e alta pressão de inóculo, destacando-se os acessos CMF 023 e Tainung Nº 1, como os que apresentaram maior e menor suscetibilidade ao vírus, respectivamente. Os quadros representativos da avaliação visual dos sintomas, detecção de dsRNA e percentual de sintomas expressos pelos acessos avaliados, estão dispostos nos anexos A , B e C, respectivamente.

CONCLUSÕES

- Os acessos CMF 023, CMF 012 e CMF 008 são os mais suscetíveis ao PSDV;
- Entre os acessos avaliados, os menos suscetíveis ao vírus são: Tainung nº 1, CMF 018, CMF 054, com menores percentuais de plantas infectadas, maior tempo para detecção do dsRNA e expressão dos sintomas da meleira do mamoeiro.
- Ao final do experimento todas as plantas estavam infectadas pelo PSDV;
- A resistência genética pode se constituir em uma das estratégias de controle da meleira do mamoeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES - JÚNIOR, M., SOUZA JÚNIOR, M. T., PIO - RIBEIRO, G. & ANDRADE, G. P. Ocorrência simultânea de meleira e mancha anelar em mamoeiros no estado da Paraíba. *Fitopatologia Brasileira* 27:512. 2001.

BARBOSA, C. de J., MEISSNER FILHO, P.E., DANTAS, J.L.L., MATRANGOLO, W.J.R., ALMEIDA, G.L.P. & HABIBE, T.C. Ocorrência da meleira em mamoeiros cv. 'Solo' cultivados no nordeste da Bahia. *Fitopatologia Brasileira* 22: 331.1997.

BARBOSA, C. de J., MEISSNER FILHO, P.E. & HABIBE, T.C. A meleira do mamoeiro. *Bahia Agrícola* 2: p 57. 1998.

BARBOSA, C. de J. PATROCÍNIO, E., HABIBE, T.C., NASCIMENTO, A.S.do & MATRANGO, W.J.R. Detecção de formas replicativas de vírus em plantas de mamoeiro inoculadas com látex de plantas afetadas pela meleira. *Biotemas*. 13: 47-53. 2000.

BEDENDO, I. P. Vírus. In: BERGAMIN FILHO et al. (Coord). *Manual de Fitopatologia*. Volume 2: Princípios e Conceitos. 1995. pp. 132 - 160.

CORREA, F.J.F., FRANCO, B.J.D.C., WATANABE, H.S., SAKAY, M.Y. & YAMASHITA, E.M. Estudo preliminar sobre a exsudação do látex do mamoeiro - Teixeira de Freitas. In: *Anais, 2º, Simpósio Brasileiro sobre a Cultura do Mamoeiro*. 1988. pp. 409-428.

DANTAS, J.L.L. Cultivares. In: Sanches, N.F., Dantas, J.L.L. (eds.). *O cultivo do mamão*. Embrapa Mandioca e Fruticultura, 1999. pp. 67.

DANTAS, J.L.L., HABIBE, T.C. & SILVA, Q. de A. Comportamento de genótipos de mamoeiro à inoculação com meleira. In: *Anais, 17º, Congresso Brasileiro de Fruticultura*, Belém, PA. 2002. (CD ROM).

DODDS, J.A., MORRIS, T.J. & JORDAN, R.L. Plant viral double stranded RNA. *Annual Review of Phytopathology* 22:1151-1168, 1984.

FAO - FAOSTAT AGRICULTURE DATA - Provisional 2001 - production and

Disponível em: <http://apps.fao.org/page/collections?subset=agriculture>>. Acesso em: 13 de nov. 2002.

HABIBE, T.C., BARBOSA, C. de J. & NASCIMENTO, A.S. do. Metodologia simplificada para a detecção de formas replicativas de vírus em mamoeiros afetados pela meleira. In: Anais 21º Congresso Paulista de Fitopatologia, Botucatu, SP. 1999. pp. 79.

HABIBE, T.C., NASCIMENTO, A.S. do & VIDAL, C.A. Transmissão da meleira para mamoeiros inoculados com macerado de mosca-branca *Bemisia tabaci* GENN. biótipo B. Fitopatologia Brasileira 34: 526. 2001. (Resumo).

HABIBE, T.C., SANTOS FILHO, H.P., DANTAS, J.L.L. & GONÇALVES, H.J. Complexo fúngico e meleira do mamoeiro: prejuízos à cultura no Vale Sub-Médio São Francisco. Fitopatologia Brasileira 27:118. 2002a. (Resumo).

HABIBE, T.C., VIDAL, C.A. & SILVA, Q.de A. Reação de genótipos de mamoeiro à inoculação com meleira. Fitopatologia Brasileira 27: 207.2002b. (Resumo).

KITAJIMA, E.W., RODRIGUES, C.H., SILVEIRA, J.S., ALVES, F., VENTURA, J.A., ARAGÃO, F.J.L. & OLIVEIRA, L.H.R. Association of isometric viruslike particles, restricted to laticifers, with meleira (sticky disease) of papaya (*Carica papaya*). Fitopatologia Brasileira 18:118-122.1993.

LIMA, R.C.A., LIMA, J.A.A., SOUZA JR., M.T., PIO-RIBEIRO, G. & ANDRADE, G.P. Etiologia e estratégias de controle de viroses do mamoeiro no Brasil. Fitopatologia Brasileira 26: 689-702. 2001.

LORETO, T.J.G., VITAL, A.F. & REZENDE, J.A.M. Ocorrência de um amarelo letal do mamoeiro Solo no estado de Pernambuco. O Biológico 49:275-279. 1983.

MURAYAMA, S.J. Fruticultura. 2 ed. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1986.

NAKAGAWA, J., TAKAYAMA, Y. & SUZUKAMA, Y. Exsudação do látex pelo mamoeiro. Estudo de ocorrência em Teixeira de Freitas, BA. In: Anais, 9º, Congresso Brasileiro de Fruticultura, Campinas, SP. 1987. pp 555-559.

NASCIMENTO, A.S. do, BARBOSA, C. de J., MARQUES, O.M. & HABIBE, T.C. Meleira e moscas-das-frutas: uma associação perigosa para a cultura do mamoeiro. Bahia Agrícola 3: 55-58. 1999.

OLIVEIRA, A.M.G., FARIAS, A.R.N., SANTOS FILHO, H.P., OLIVEIRA, J.R.P., DANTAS, J.L.L., SANTOS, L.B. dos, OLIVEIRA, M. de A., SOUZA JUNIOR, M. T., SILVA, M.J., ALMEIDA, O.A. de, NICKEL, O., MEDINA, V.M. & CORDEIRO, Z.J.M. Mamão para exportação: aspectos técnicos da produção. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, (Série Publicações Técnicas FRUPEX, 9). 1994.

OLIVEIRA, M. de A. & OLIVEIRA, A.M.G. Como produzir mudas de mamoeiro. Cruz das Almas: EMBRAPA-Mandioca e Fruticultura, (Mamão em foco,1). 1994.

PINTO, R.M. de S. Avaliação e caracterização de germoplasma de mamão e estabelecimento de descritores mínimos. (Tese de Mestrado). Cruz das Almas. Universidade Federal da Bahia. 1999.

PURCIFULL, D. E., EDWARDSON, J., HIEBERT, E. & GONSALVES R. Papaya Ringspot virus. Descriptions of Plant Virus Key Surrey: CMI/AAB, No 292.1984.

REZENDE, J.A.M. & FANCELLI, M. Doenças do mamoeiro. In: Kimati, H., Amorim, L., Bergamin Filho, A., Camargo, L.E. A. & Rezende, J.A.M.(eds.). Manual de Fitopatologia. Volume 1: Doenças de plantas cultivadas. 1997. pp. 486-496.

RIBEIRO, L.P., SANTOS, D.M.B., LIMA NETO I. de A., SOUZA NETO, L. R., BARBOSA, M. F. & CUNHA, T. J.F. Levantamento detalhado dos solos, capacidade de uso e classificação de terras para irrigação da Estação de

Plasticultura da Universidade Federal da Bahia / Politeo em Cruz das Almas (BA). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 19, p.105 -113, 1995.

RODRIGUES, C.H., VENTURA, J.A. & MAFFIA, L.D. Distribuição e transmissão da meleira em pomares de mamão no Espírito Santo. *Fitopatologia Brasileira* 14: 118. 1989.

TEIXEIRA, A.H. de C. & SILVA, B.B. da. Balanço hídrico seriado de Petrolina-PE. In: 9TH International Rainwater Catchment Systems Conference. Petrolina-PE. 1999.

VENTURA, J.A., COSTA, H. & TATAGIBA, J.S. Sintomatologia da meleira do mamoeiro e sua importância para o "roguing". *Fitopatologia Brasileira* 26:536. 2001.

VICENTE, M. Fisiologia de plantas infectadas por vírus. *Fitopatologia Brasileira* 4: p.181-187. 1979.

VIDAL, C.A. NASCIMENTO, A.S. do, HABIBE, T.C., BARBOSA, C.de J. & MARQUES, O.M. Experimental transmission of "Sticky disease" of papaya by *Bemisia argentifolli Bellows & Perring*. In: Anais, 18º, International Congress of Entomology, Foz do Iguaçu, PR. 2000. pp. 819. (abstract book II).

ZAMBOLIM, E.M., BARROS, D.R., MATSUOKA, K., KUNEIDA, S., CARVALHO, M.G. & ZERBINI, F. M. Purification and partial characterization of Papaya "Meleira" virus. *Fitopatologia Brasileira* 33:442. 2000.

CAPÍTULO 2

INFECTIVIDADE DO VÍRUS DA MELEIRA DO MAMOEIRO EM LÁTEX ARMAZENADO².

² Artigo a ser submetido ao Comitê Editorial do periódico Revista Brasileira de Fruticultura.

INFECTIVIDADE DO VÍRUS DA MELEIRA DO MAMOEIRO EM LÁTEX ARMAZENADO

RESUMO - A disseminação do vírus da meleira do mamoeiro (*Papaya sticky disease virus*, PSDV) vem se dando de forma crescente, atingindo pomares produtivos localizados nos Estados da Bahia, Pernambuco, Espírito Santo, Ceará e Paraíba. O padrão de disseminação do vírus se dá de fora para dentro da plantação, com o envolvimento de inseto vetor, a mosca-branca (*Bemisia tabaci* GENN biótipo B). Nas linhas de plantio, a disseminação do vírus se dá também durante as operações de poda das folhas, com a não desinfecção das ferramentas utilizadas. Objetivou-se neste trabalho, avaliar a manutenção da infectividade do PSDV, presente no látex de plantas afetadas, sob condições de armazenamento. Mamoeiros com aproximadamente 2,5 meses de idade, da cultivar Sunrise Solo, foram inoculados mecanicamente com látex contendo partículas do vírus, armazenado por quatro anos a -20 °C. Outro lote de plantas foi inoculado com látex de mamoeiros sadios. Todas as plantas foram mantidas protegidas em gaiolas com tela anti-afídica e monitoradas por 150 dias, quanto à presença de dsRNA e sintomas da doença. Não foram detectados dsRNA nas amostras das plantas inoculadas com látex sadio. Entretanto, em todas as plantas inoculadas com látex armazenado (PSDV), observou-se a presença de dsRNA e sintomas da meleira, indicando que o vírus manteve as suas propriedades infectivas, apesar do longo período de armazenamento.

Termos de indexação: *Carica papaya* L, viroses; vírus; *Papaya sticky disease virus*.

INFECTIVITY OF THE PAPAYA STICKY DISEASE VIRUS IN STORED LATEX

SUMMARY - The dissemination of the *Papaya sticky disease virus*, PSDV, is increasing in productive orchards located in the states of Bahia, Pernambuco, Espírito Santo, Ceará and Paraíba. The dissemination pattern of the virus comes outside to inside of the plantation, with a vector insect, the white fly (*Bemisia tabaci* GENN biotype B). In the plantation lines, the virus dissemination occurs during the leaf pruning, with the non-disinfection of the used tools. The objective of this work was to evaluate the maintenance of the PSDV infectivity, present in the latex of affected plants, under storage conditions. Papaya trees with approximately 2,5 months of age, of Sunrise Solo variety, were inoculated mechanically with latex containing particles of the virus, stored by four years for -20°C. Another lot of plants was inoculated with latex of healthy papaya tree. All the plants were maintained protected in cages with screen anti-aphid and monitored by 150 days, with relation to the dsRNA presence and symptoms of the disease. DsRNA was not detected in the samples of the plants inoculated with healthy latex. However, in all the plants inoculated with stored latex containing PSDV, were observed the dsRNA presence and PSDV symptoms, indicating that this virus maintained its infective properties, in spite of the long storage period.

Index terms: *Carica papaya* L., viruses, *Papaya sticky disease virus*.

INTRODUÇÃO

Contribuindo com cerca de 32 % da produção mundial, o Brasil desponta como líder dos países produtores de mamão (*Carica papaya* L.), com uma produção de aproximadamente 1.700.000 t/ano (FAO, 2000). O mamoeiro é uma das fruteiras mais cultivadas e consumidas nas regiões tropicais e subtropicais do mundo (Chen *et al.*, 1991).

Segundo dados da FAO (2000), o continente americano é o maior produtor desta fruta, com 2.906 milhões de toneladas anuais, o que representa 54,0% de um total global de 5.384 milhões de t/ano em 1999. O continente asiático vem logo em seguida como o segundo maior produtor de mamão, com uma produção de 1.415

milhão de t/ano, participando com 26,3 % da produção mundial, seguido pelo continente africano, com uma produção de aproximadamente 1,045 milhão de toneladas anuais, representando 19,4 % da produção global.

Além do Brasil, destacam-se como importantes produtores da fruta, países como a Nigéria, com 751.000 t/ano, o México, com 575.558 t/ano, a Indonésia, com 489.948 t/ano e Índia, com 450.000 t/ano (FAO, 2000). No Brasil, a região Nordeste lidera a produção da fruta, destacando-se a Bahia, responsável por 47,9 % da produção nacional, seguido pelo estado do Espírito Santo com 24,1 % (IBGE, 2002). A região Nordeste é a que mais sofre os efeitos das adversidades climáticas, recaindo os maiores prejuízos sobre a agricultura de sequeiro, impedindo a manutenção sistemática do seu crescimento. Mesmo assim, essa região apresenta vantagens em relação a diversas regiões que dispõem da mesma característica climática, ou seja, uma alta luminosidade, baixa umidade relativa do ar e a permanência de calor, condições necessárias a uma agricultura eficiente. A possibilidade de irrigação, disponibilidade de terras e mão-de-obra abundante são alguns dos fatores que beneficiam a região, propiciando a dinamização necessária à expansão do agro-negócio (Bahia, 2001).

O mamão apresenta-se como fonte de nutrientes, principalmente ácido ascórbico e pró-vitamina A e sua composição pode variar em função dos teores de nutrientes do solo, da época do ano, da cultivar e do grau de maturação, dentre outros fatores. O fruto do mamoeiro é rico em vitamina C, sendo bastante utilizado em dietas alimentares por possuir alto valor nutritivo e digestivo. Além disso, os frutos enquanto verdes são utilizados como fonte de papaína. O termo papaína refere-se a uma mistura complexa de enzimas presente no látex de frutos verdes, nas folhas e no tronco do mamoeiro. É um produto de interesse para muitas indústrias e novos usos vêm sendo continuamente sugeridos, sendo o seu maior consumo na indústria de alimentos, principalmente na clarificação da cerveja, amaciamento de carnes e extração de proteínas (Matsuura & Folegatti, 1999). O látex do mamoeiro é o produto da secreção de células especializadas, lançado e conduzido por canais lactíferos ou lacítíferos (Soares, 1995).

A meleira do mamoeiro é considerada atualmente como uma das mais importantes doenças da cultura. Um dos principais sintomas associados a essa anomalia está relacionado diretamente ao látex, que apresenta consistência bem

fluída nos frutos afetados (Rezende & Costa, 1993), propiciando o seu escorrimento e posterior oxidação. A oxidação desse látex confere à superfície dos frutos um aspecto de “melado ou borrado”, depreciando-os e comprometendo-os para a comercialização.

A hipótese do envolvimento de um patógeno com a meleira foi ressaltada a partir dos trabalhos de Rodrigues et al. (1989) com a transmissão do agente causal da doença, mediante a injeção de látex de plantas infectadas para plantas saudas. A relação da meleira com um provável vírus foi proposta por Kitajima et al. (1993), ao observarem ao microscópio eletrônico partículas isométricas de ca. 50 nm, em suspensão de látex de plantas afetadas pela meleira. Além disso, foi extraído RNA de fita dupla (dsRNA) de ca 6×10^6 Da. de folhas e frutos doentes, o que é um indicativo da presença de um vírus na planta. Esta indicação foi reforçada pelos trabalhos de Maffia et al. (1993); Nascimento et al. (1998); Barbosa et al. (1998); Barbosa et al. (2000); Habibe et al. (2001 a), que confirmaram a transmissibilidade da meleira de plantas afetadas para plantas saudas, a partir de inoculações mecânicas de látex e pela detecção de dsRNA em tecidos de plantas inoculadas, diferentemente do que acontece com o vírus da mancha anelar, que não é transmitido pelo látex (Oliveira et al., 1994). A etiologia viral da meleira foi confirmada por Zambolim et al. (2000), ao purificarem partículas de vírus apresentando aproximadamente 45 nm de diâmetro, obtidas de plantas infectadas pela meleira. Tais partículas foram inoculadas em plantas saudas de mamão que desenvolveram sintomas da meleira, fechando desta forma o postulado de Koch, confirmando a associação dessas partículas com a meleira.

A hipótese da associação de um vetor relacionado com a transmissão do PSDV foi levantada por Nascimento et al. (1998). Em estudos de campo realizados com mamoeiros protegidos em gaiolas com tela anti-afídica e expostos à infecção natural, pode se verificar a infecção de todas as plantas não protegidas.

Rezende et al. (1981) afirmaram que, apesar do mamoeiro ser uma planta hospedeira de mosca-branca, só são encontradas colônias nestas plantas esporadicamente. No entanto, em áreas de cultivo de mamão nos estados da Bahia e Pernambuco, têm se verificado, com certa frequência, altas infestações de mosca-branca, mesmo em áreas de cultivo no limpo, onde não foram observados hospedeiros alternativos (Vidal et al., 2002).

O fato da mosca-branca colonizar o mamoeiro, e este passar à condição de hospedeiro primário, realça a importância deste inseto (Vidal et al., 2002) e do látex de mamoeiros afetados pelo vírus (Habibe et al., 2001 a, b) no contexto da disseminação e do controle da meleira. Esses autores detectaram partículas infectivas do PSDV em macerado de moscas-brancas coletadas em mamoeiros infectados pela meleira, além de confirmarem a viabilidade do vírus presente em látex armazenado a -20 °C por até 48 meses, obtido de mamoeiros infectados pela meleira. O objetivo deste trabalho foi confirmar a manutenção da infectividade do vírus da meleira presente no látex obtido de plantas infectadas, armazenado a -20 °C, por até 48 meses.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na sede da *Embrapa Mandioca e Fruticultura*, localizada no município de Cruz das Almas, BA, cujo clima segundo Köppen, é do tipo Am, caracterizado por clima de bosque chuvoso, quente e úmido, com temperatura média anual de 24,5 °C e umidade relativa do ar de 82 %. Suas coordenadas geográficas são 39° 6' 23" de longitude Oeste e 12° 40' e 39" de latitude sul, altitude de 220 m acima do nível do mar, apresentando uma precipitação pluviométrica média anual de 1.170 mm, com variações entre 900 e 1.300 mm, sendo os meses mais chuvosos, março a agosto, e os mais secos, de setembro a fevereiro (Ribeiro et al. 1995).

Nos testes foram utilizadas mudas de mamoeiros da cultivar Sunrise Solo, com aproximadamente dois meses e meio de idade, produzidas a partir de sementes sadias obtidas do Banco Ativo de Germoplasma de Mamão (BAG - mamão) da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Vinte plantas foram inoculadas mecanicamente via ferimentos com agulha imersas em látex de mamoeiros infectados pela meleira, coletado em diferentes pomares localizados nos municípios de Miguel Calmon-BA, Eunápolis-BA, Petrolina-PE e em plantios do Espírito Santo. O látex de frutos infectados foi coletado em microtubos, diluído em tampão fosfato de sódio a 0,01 M, pH 7,0, na proporção de 1:3 e armazenado a -20 °C por até 48 meses. Outro lote com o mesmo número de plantas foi inoculado com látex obtido de mamoeiros sadios (BAG). Dez dias após a primeira inoculação,

foi efetuada uma reinoculação. As inoculações foram realizadas com ferimentos no caule com agulhas imersas em látex. Todas as plantas foram mantidas protegidas em gaiolas com tela anti-afídica durante toda a fase de avaliação. As plantas foram numeradas e monitoradas quanto ao aparecimento dos sintomas de exsudação, oxidação e fluidez do látex, associados à presença de dsRNA característico da meleira aos 30, 60, 90, 120, 150 dias após a inoculação. A detecção do dsRNA foi baseada no método descrito por Habibe et al. (1999). A análise da presença do dsRNA foi por eletroforese em gel de agarose a 1,2 %, corados com brometo de etídio (10 mg.L⁻¹) e corrida efetuada a 100 v por 3 horas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados representativos das avaliações visuais dos sintomas e análise eletroforética para detecção de dsRNA da meleira, estão dispostos nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1 - Avaliação dos sintomas e da análise eletroforética do látex de mamoeiros inoculados com látex provenientes de mamoeiros sadios da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas - BA.

MATERIAL	SINTOMAS										ELETROFORESE				
PLANTA	FLUIDEZ					/ EXSUDAÇÃO/OXIDAÇÃO					dsRNA				
Nº	AVALIAÇÃO (DIAS)										AVALIAÇÃO (DIAS)				
	30	60	90	120	150	30	60	90	120	150	30	60	90	120	150
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(-) Plantas sem sintomas e nas quais não foi detectado o vírus.

Tabela 2. - Avaliação dos sintomas e da análise eletroforética do látex de mamoeiros inoculados com látex armazenado por 48 meses, coletado em plantios do Espírito Santo e em pomares localizados nos municípios de Miguel Calmon-BA, Eunápolis-BA, Petrolina-PE.

MATERIAL	SINTOMAS										ELETROFORESE				
PLANTA	FLUIDEZ					EXSUDAÇÃO/OXIDAÇÃO					dsRNA				
Nº	AVALIAÇÃO (DIAS)										AVALIAÇÃO (DIAS)				
	30	60	90	120	150	30	60	90	120	150	30	60	90	120	150
1	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+
2	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
3	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
4	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
5	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
6	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
7	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
8	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
9	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
10	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
11	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
12	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
13	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
14	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
15	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
16	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
17	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
18	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
19	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
20	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+

(-) Planta sem sintomas e nas quais não foi detectado o vírus.

(+) Planta com sintomas ou com presença de dsRNA

Sessenta dias após as inoculações, 60 % das plantas inoculadas com látex contendo PSDV apresentaram látex fluído e translúcido, similar aos apresentados por mamoeiros infectados pela meleira (Fig.3).

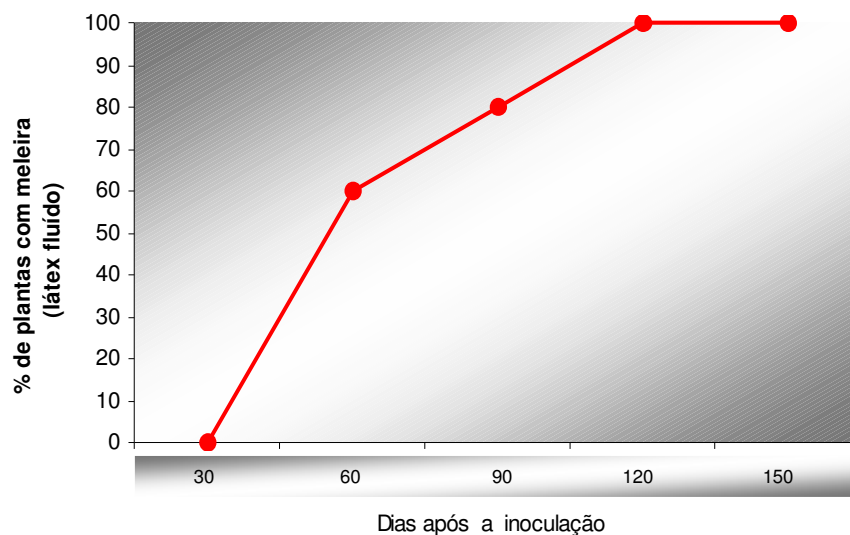


Figura 3 – Percentagem de plantas infectadas com meleira em função do período (dias) após a inoculação com látex armazenado proveniente de mamoeiros com sintomas.

Aos cento e vinte dias após a inoculação todas as plantas inoculadas com látex armazenado por 48 meses, contendo PSDV, apresentaram-se infectadas pelo vírus, com sintomas da meleira. O perfil eletroforético representado na Figura 4 mostra que nessas plantas foram detectados dsRNA semelhantes aos encontrados em mamoeiros infectados natural e artificialmente pelo PSDV, apresentando tamanho estimado de ca 6×10^6 Da. Esses dsRNAs não foram detectados nas amostras de plantas inoculadas com látex provenientes de mamoeiros sadios.

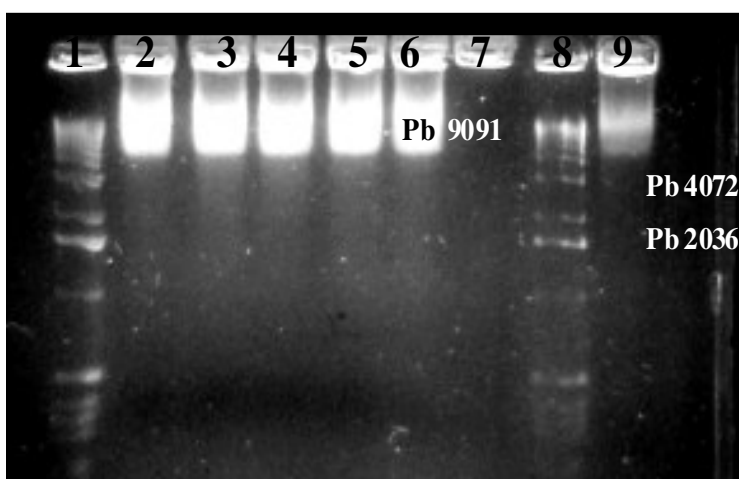


Figura 4 - Perfil eletroforético: 1 e 8 - marcador de peso molecular 1kb Ladder; 2 - 6 - dsRNA das plantas inoculadas com látex armazenado (pb 9091); 7 - látex de mamoeiro sadios (BAG); 9- látex de mamoeiros infectados naturalmente pela meleira (pb 9091).

Os mamoeiros inoculados com látex proveniente de plantas sadias permaneceram assintomáticos, apresentando látex com consistência e aspecto normal. Os resultados obtidos são semelhantes aos encontrados por Rodrigues et al. (1989), Maffia et al. (1993), Nascimento et al. (1998); Barbosa et al. (2000) em trabalhos de transmissibilidade do vírus para mamoeiros sadios. Estes sintomas também observados por Ventura et al. (2001) e Habibe et al. (2001a) em plantas inoculadas natural e artificialmente com a meleira em condições de campo.

Nenhuma das plantas que apresentaram dsRNA na análise eletroforética exibiu sintomas da meleira, além da fluidez do látex. Atualmente, não há descrição de sintomas foliares em plantas novas (Barbosa et al., 2000) e a meleira tem sido

identificada pelos sintomas em frutos, observados em plantas com mais de seis meses de idade (Rezende & Costa, 1993). A diagnose precoce da meleira foi demonstrada por Habibe & Nascimento (2002), eletroforeticamente, mediante a aplicação direta em gel de agarose do látex obtido de mamoeiros com meleira, a partir de 2,5 meses de idade.

Rezende e Pacheco (1997), ao avaliarem a estabilidade de dois isolados premunizantes do vírus do mosaico do mamoeiro – estirpe melancia (Papaya ringspot virus – type W), denominados PRSV - W - 1 e PRSV-W - 2, armazenados em tecidos desidratados e mantidos a -20°C por diferentes períodos, constataram que 100 % desses isolados mantiveram as suas propriedades infectivas.

Sendo o látex um importante veículo de disseminação, carregado pelos agentes disseminadores como a mosca-branca (*Bemisia tabaci* biótipo B) no seu processo de alimentação e pelo homem, durante os tratos culturais, este deve ser objeto de atenção em todas as estratégias de controle da doença.

CONCLUSÕES

- Foi demonstrada a manutenção da infectividade do PSDV no látex, mesmo após 48 meses de armazenamento à -20 °C;
- É evidente a importância do látex de mamoeiros infectados pela meleira, na transmissão mecânica do vírus e no processo de disseminação da doença.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAHIA. Secretaria da Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária. Doces frutos: O agronegócio frutas no Brasil. In: **Cenários de uma agricultura**. Salvador, Ba, 2001. p. 88-97.

BARBOSA, C. de J. et al. Distribuição de formas replicativas de vírus em plantas de mamoeiro afetadas pela meleira. **Summa Phytopatologica**, Botucatu, v.24, p.60, 1998.

BARBOSA, C. de J. et al. Detecção de formas replicativas de vírus em plantas de mamoeiro inoculadas com látex de plantas afetadas pela meleira. **Biotemas**. n. 13, p. 47-53, jun. 2000.

CHEN, M. H. et al. Somatic embryogenesis and plant regeneration from immature embryos of *Carica papaya* x *Carica cauliflora* cultured in vitro. **Canadian Journal of Botany**, Ottawa, v.69, n.9, p. 1913-1918, 1991.

FAO. FAOSTAT Agriculture Statistics Database. Disponível em:< <http://www.fao.org/waicent/agricult.htm>> . Acesso em: 26 fev. 2000.

HABIBE, T. C. et al. Metodologia simplificada para a detecção de formas replicativas de vírus em mamoeiros afetados pela meleira. In: CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA, 21., 1999, Botucatu. **Resumos...** São Paulo: UNESP, 1999. p. 79.

HABIBE, T.C. et al. Detecção de formas replicativas de vírus (dsRNA) em látex de mamoeiros afetados pela meleira armazenado em diferentes períodos. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 26, p.526, 2001 a.Suplemento.

HABIBE, T C.; NASCIMENTO, A. S. do; VIDAL, C. A. Transmissão da meleira para mamoeiros inoculados com macerado de mosca-branca *Bemisia tabaci* GENN. biótipo B. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 34, 2001, São Pedro. **Resumos...** São Paulo: UNESP, 2001 b. p.526.

HABIBE, T. C.; NASCIMENTO, A. S. do. Diagnose precoce da meleira do mamoeiro. **Comunicado técnico**. Cruz das Almas, EMPRAPA-CNPMPF, 4 p., 2002.

IBGE. Levantamento sistemático da produção agrícola. Disponível em:< <http://www.sidra.ibge.gov.br>> . Acesso em: 06 jul. 2002.

KITAJIMA, E. W. et al. Association of isometric viruslike particles, restricted to laticifers, with meleira (sticky disease) of papaya (*Carica papaya*). **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 18, n. 1, p. 118-122, 1993.

MAFFIA, L. A. et al. Significância epidemiológica do conhecimento do arranjo espacial de plantas doentes no campo: 1. Meleira do mamoeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 26., 1993, São Paulo. **Resumos...**São Paulo: Sociedade Brasileira de Fitopatologia, 1993, p. 315.

MATSUURA, F. C. A. U; FOLEGATTI, M. I. da S. Formas de processamento. In: SANCHES, N.F.; DANTAS, J. L. L. (Ed). **O cultivo do mamão**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 1999. p.77, 1999.

NASCIMENTO, A. S. do et al. Transmissibilidade da meleira do mamoeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 15., 1998, Poços de Caldas. **Resumos...** Poços de Caldas: UFLA, 1998. p. 491.

OLIVEIRA, A. M. G. et al. **Mamão para exportação**: aspectos técnicos da produção. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, 1994. 52 p. (FRUPEX. Série Publicações Técnicas, 9).

REZENDE, J. A. M. et al. Ocorrência de moscas brancas *Trialeurodes variabilis* em mamoeiros no Estado de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 7., 1981. Fortaleza. **Resumos...** Fortaleza: Sociedade Entomológica do Brasil, 1981. p. 200.

REZENDE, J. A. M.; COSTA, A. S. Doenças de vírus e micoplasma do mamoeiro. **Summa Phytopathologica**, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 73-79, 1993.

REZENDE, J. A. M.; PACHECO, D. A. Estabilidade de isolados fracos premunizantes do vírus do mosaico do mamoeiro – estirpe melancia. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 22, p. 64 - 68, 1997.

RIBEIRO, L. P. et al. Levantamento detalhado dos solos, capacidade de uso e classificação de terras para irrigação da Estação de Plasticultura da Universidade Federal da Bahia / Politeo, em Cruz das Almas (BA). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 19, p.105 -113, 1995.

RODRIGUES, C. H. et al. Ocorrência e sintomas da meleira do mamoeiro (*C. papaya*) no Estado do Espírito Santo. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.14, p.118, jul.1989.

SOARES, L. P. **Biologia**. São Paulo:Scipione, 1995, v.1.306 p.

VENTURA, J. A. et al. Sintomatologia da meleira do mamoeiro e sua importância para o “roguing”. **Fitopatologia Brasileira**, v. 26, p.536, 2001. Suplemento.

VIDAL, C. A. et al. Ocorrência de mosca-branca (Hemiptera: Aleyrodidae) em mamoeiro (*Carica papaya* L.) nos estados da Bahia e Pernambuco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 19, 2002, Manaus. **Resumos...** Manaus: SBE, 2002, p.218.

ZAMBOLIM, E. M. et al. Purification and partial characterization of Papaya “Meleira” Virus. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 33., 2000. Brasília. **Resumos...** Brasília: Sociedade Brasileira de Fitopatologia, 2000. p.442.

CAPÍTULO 3

IDENTIFICAÇÃO DE AGENTES FITOPATOGÊNICOS EM MAMOEIROS IRRIGADOS DA REGIÃO DO SUB- MÉDIO SÃO FRANCISCO³.

³ Artigo a ser submetido ao Comitê Editorial do periódico Revista Brasileira de Fruticultura.

IDENTIFICAÇÃO DE AGENTES FITOPATOGÊNICOS EM MAMOEIROS IRRIGADOS DA REGIÃO DO SUB-MÉDIO SÃO FRANCISCO

RESUMO - É notável a importância sócio-econômica da cultura do mamoeiro (*Carica papaya* L.) para o país, seja pelas divisas geradas ou, reconhecidamente, pelo grande número de empregos ofertados, visto que a cultura utiliza grande quantidade de mão-de-obra durante o ano todo. Entretanto, no sub-médio São Francisco, os mamoeiros vêm sofrendo grandes prejuízos com a ocorrência da meleira, observando-se sintomas associados ao ataque de fungos na maioria dos pomares irrigados. Sendo o mamoeiro altamente suscetível ao ataque de fungos e viroses como a meleira, essa associação tem ocasionado grandes prejuízos à cultura nessa região. Visando a identificação dos agentes fitopatogênicos, coletou-se amostras de frutos, pedúnculo, caule e raízes das plantas atacadas. O isolamento dos fungos foi realizado em meio BDA. Após obtenção das culturas puras dos fungos, a identificação dos patógenos foi possível a partir da observação das características morfológicas, utilizando-se microscópio ótico e literatura especializada. Foram identificados os fungos *Colletotrichum gloeosporioides* (Pens) Sacc, *Asperisporium caricae* (Speg) Maubl., *Fusarium* sp, *Lasiodiplodia theobromae* el.& Ev., *Phytophthora palmivora*, *Phomopsis* sp, e o vírus da meleira do mamoeiro (*Papaya sticky disease virus*, PSDV).

Termos para indexação: mamão, vírus, fungos, *Papaya sticky disease virus*

IDENTIFICATION OF PHYTOPATHOGENIC AGENTS IN IRRIGATED PAPAYA OF SUB-MEDIUM SAN FRANCISCO REGION

ABSTRACT- It is notable the socioeconomic importance of the papaya (*Carica papaya* L.) fruit crop for Brazil, due to the generated exchange value and for the high number of employment offered, since the crop uses large amount of labor during the whole season. However, in sub-medium San Francisco region, the papaya plantations are suffering serious damages with the occurrence of the papaya sticky disease virus, being also observed symptoms associated to fungi in most of the irrigated orchards. Since the papaya is highly susceptible to fungi and viruses as the sticky disease, this association has caused great damages to the crop in that area. In order to identify the phytopathological agents, samples of fruits, peduncle, stem and roots of the affected plants, were collected. The isolation of fungi was accomplished with BDA medium. After obtaining the pure cultures of fungi, the identification was performed based on observation of the morphologic characteristics under optic microscope and based on specialized literature. The following fungi were identified: *Colletotrichum gloeosporioides* (Pens) Sacc, *Asperisporium caricae* (Speg) Maubl., *Fusarium* sp, *Lasiodiplodia theobromae* el. & Ev., *Phytophthora palmivora*, *Phomopsis* sp, and the *Papaya sticky disease virus*, (PSDV).

Index terms: *Carica papaya* L., virus, fungi, *Papaya sticky disease virus*

INTRODUÇÃO

O mamoeiro sofre o ataque de diferentes agentes etiológicos, além dos distúrbios e anomalias de causas desconhecidas e não parasitárias. De maneira geral, as doenças de maior importância, nas áreas produtoras do Brasil, são causadas por fungos e vírus. Entre essas doenças, destacam-se podridões fúngicas, que podem ocasionar a perda total da produção ou até mesmo a morte generalizada das plantas no pomar, o vírus da mancha anelar do mamoeiro (*Papaya ringspot virus*, PRSV) (Chiacchio, 1985; Rezende & Fancelli, 1997; Oliveira & Santos Filho) e o vírus da meleira do mamoeiro (*Papaya sticky disease virus*, PSDV), que tem sido observado em plantios comerciais nos Estados da Bahia (Nakagawa et al., 1987; Correa et al., 1988); Espírito Santo (Rodrigues et al., 1989a;1989b), Pernambuco, Ceará (Barbosa et al., 1997) e Paraíba (Alves-Júnior et al., 2001) constituindo-se atualmente no principal problema fitossanitário para a cultura, acabando por inviabilizar o uso de variedades comerciais, tornando extensas áreas impróprias para o plantio de mamão.

Considerada como a doença fúngica mais comum do mamoeiro, a varíola, bexiga ou pinta preta (*Asperisporium caricae* (Speg) Maubl.), ocorre tanto em pomares comerciais como em pomares domésticos. A doença causa inicialmente infecção nas folhas mais velhas, progredindo posteriormente para os frutos. As pintas pretas nos frutos causam mau aspecto e grande desvalorização na comercialização (Oliveira et al., 1994; Oliveira & Santos Filho, 2000). Dentre os diferentes fungos que atacam o mamoeiro, a antracnose causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides* (Pens) Sacc é considerada a principal doença dos frutos de mamoeiro na maioria das regiões tropicais e subtropicais, pois, os frutos atacados tornam-se impróprios para a comercialização e o consumo e, mesmo que os sintomas não se evidenciem nas condições de campo, eles podem aparecer na fase de amadurecimento, transporte, embalagem e comercialização (Oliveira & Santos Filho, 2000; Tatagiba et al., 2001). As doenças pós-colheita são os principais fatores econômicos que limitam a exportação da fruta, especialmente a antracnose e a podridão peduncular causada por diversos fungos (Alvarez & Nishijima, 1987; Costa et al., 2002), principalmente por *C. gloeosporioides* e *Phoma*

caricae - papaye (Costa et al., 2002; Tatagiba et al., 2001). A gomose, podridão das raízes, do caule, ou podridão de *Phytophthora* (*P. palmivora*) é um dos problemas fitossanitários mais importantes da cultura (Oliveira et al., 2002), causando enormes perdas em frutos, freqüentemente durante o período de chuvas intensas e altas temperaturas, o que pode resultar em severo declínio da planta e conseqüentemente morte, devido à podridão de raízes em solos pesados e pouco drenados (Chiacchio, 1985; Oliveira & Santos Filho, 2000; Dantas et al., 2001).

O Nordeste é a região brasileira que mais sofre os efeitos das adversidades climáticas (Bahia, 2001). A introdução da fruticultura irrigada vem contribuindo de forma decisiva para a dinamização e expansão do agronegócio na região (Lima et al., 2001; Habibe et al., 2002). Porém, o manejo incorreto da irrigação e o adensamento de plantas têm influência significativa na incidência de doenças fúngicas no mamoeiro, principalmente a antracnose (Tatagiba et al., 2001) e a podridão de *Phytophthora* (Chiacchio, 1985; Habibe et al., 2002).

A maioria dos mamoeiros irrigados do pólo frutícola do Vale Sub-Médio São Francisco vem sofrendo freqüentes ataques de agentes fitopatogênicos, especialmente fungos e vírus. A identificação destes agentes foi a proposição do presente trabalho.

MATERIAL E MÉTODOS

Durante o período compreendido entre janeiro a agosto de 2002 foram realizadas vistorias em seis lavouras de mamão sob regime de irrigação via microaspersão localizadas no pólo frutícola de Juazeiro-BA, (latitude: 09°24'S, longitude: 40°26'W, altitude: 375,5m) e Petrolina-PE (Latitude: 09° 09'S, Longitude: 40°22' W; Altitude: 365,5 m). O clima da região que compreende o pólo Petrolina-PE/Juazeiro-BA é do tipo BSw^h, segundo a classificação de Köppen, correspondendo a uma região climaticamente árida (Teixeira & Silva, 1999). Na maioria dos pomares vistoriados, os lotes mediam em média 4,5 ha, prevalecendo o sistema de consórcio, mamão-banana e mamão-goiaba.

Foram realizadas coletas de látex, frutos, caule, pedúnculo e raízes de mamoeiros das cultivares Sunrise Solo e Formosa presentes nestes pomares, sendo levadas para isolamento e identificação nos Laboratórios de Fitopatologia, Virologia e Biologia molecular da Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das

Almas, BA. O isolamento dos fungos foi realizado com a transferência do material para placas de Petri contendo meio BDA, sendo mantidos à temperatura ambiente por um período que variou entre sete e dez dias. Após o crescimento dos isolados, foram realizadas repicagens para a obtenção das culturas puras dos fungos. A identificação dos patógenos foi realizada a partir da observação das características morfológicas, utilizando-se microscópio ótico e literatura especializada. A identificação da meleira foi efetuada pela observação dos sintomas característicos em campo (Figura 1) e nas plantas assintomáticas, pela detecção do dsRNA do PSDV, baseado no método descrito por Habibe et al. (1999).



Figura 1 - Frutos de mamoeiros infectados pelo PSDV, exibindo exsudação e oxidação do látex, observados em plantios localizados em Petrolina-PE e Eunápolis-BA, 2002.

A análise da presença do dsRNA foi realizada por eletroforese em gel de agarose a 1,2 %, com corrida a 100 v. Os géis foram corados com brometo de etídio (10 mg.L^{-1}), para visualização das bandas e fotodocumentação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se sintomas associados à presença de fungos e a doenças de origem virótica na maioria das plantas presentes nos pomares estudados. Foram identificados os fungos *Asperisporium caricae*, *Fusarium* sp, *Phomopsis* sp *Lasiodiplodia theobromae*, *Phytophthora palmivora* e *Colletotrichum gloeosporioides* (Pens) Sacc. (Tabela 1).

Tabela 1- Enfermidades em mamoeiros causadas por fungos e vírus, presentes em mamoeiros localizados em Petrolina-PE/Juazeiro-BA, janeiro – agosto, 2002.

LOCAL DA COLETA	CULTIVAR	AMOSTRA	SINTOMAS OBSERVADOS	PATÓGENO
PETROLINA	Sunrise Solo	Frutos, Colo	Manchas deprimidas, podridão mole	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i> <i>Asperisporium caricae</i>
PETROLINA	S. Solo	Frutos, colo	Exsudação/oxidação do látex.	<i>Papaya sticky disease virus</i> (PSDV),
JUAZEIRO	S. Solo/Formosa	Caule	Lesões escuras	<i>Phytophthora palmivora</i>
PETROLINA	Formosa	Raiz Frutos	Podridão mole Manchas deprimidas	<i>P. palmivora</i> <i>A. caricae</i>
JUAZEIRO	S. Solo	Frutos	Manchas zonadas + manchas deprimidas	PSDV / <i>C. gloeosporioides</i>
PETROLINA	S. Solo	Pedúnculo	Manchas deprimidas escuras	<i>C. gloeosporioides</i>
PETROLINA/JUAZEIRO	S. Solo	Frutos	Nenhum	PSDV
PETROLINA	Formosa	Frutos, Colo	Lesões escuras Mumificação	<i>P. palmivora</i> <i>C. gloeosporioides</i>
PETROLINA/JUAZEIRO	S. Solo	Frutos / Pedúnculo	Lesões escuras+ látex fluido, podridão mole	<i>P. palmivora</i> / PSDV <i>Fusarium</i> sp
PETROLINA	S. Solo	Raiz Pedúnculo	Podridão mole	<i>P. palmivora</i> <i>Phomopsis</i> sp
PETROLINA/JUAZEIRO	S. Solo	Frutos/ Pedúnculo	Podridão, Exsudação látex	<i>Phomopsis</i> sp, <i>Fusarium</i> sp, <i>Lasiodiplodia theobromae</i> , PSDV

Os sintomas observados em mamoeiros no sub-médio São Francisco são registrados na Figura 2.

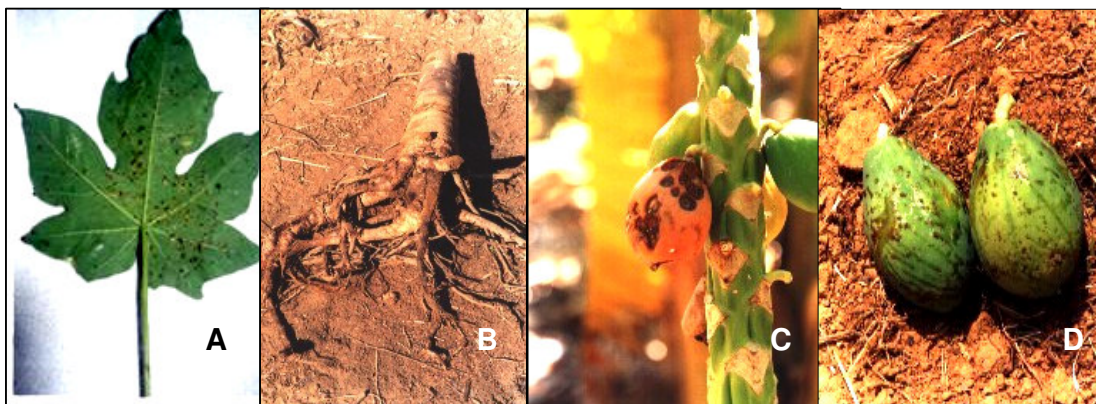


Figura 2- Sintomas observados em mamoeiros presentes nos pomares estudados no pólo frutícola de Juazeiro-BA e Petrolina-PE, 2002: A - variola; B - podridão das raízes; C-antracnose; D – meleira.

Os resultados obtidos revelam a presença dos fungos *C. gloeosporioides* e *P. palmivora* sp, *A. caricae*, *L. theobromae*, e *Phomopsis* sp, atacando a maioria das plantas dos pomares estudados. Albornet & Sanabria (1994) também identificaram estes patógenos em diagnóstico de enfermidades fúngicas pós-colheita em mamão e em melão para exportação. Dantas et al. (2001) constataram alta incidência desses fungos em frutos de mamão na fase de pós-colheita no Estado de Pernambuco. Segundo Robbs (1996), podridões pedunculares causadas por *Lasiodiplodia theobromae*, *Alternaria* sp, *Colletotrichum gloeosporioides* e *Phomopsis* sp, que por vezes atingem os frutos, não são raras. O ataque de fungos em mamoeiros na região do vale Sub-Médio São Francisco é favorecido pelas condições ideais ao seu desenvolvimento como altas temperaturas e principalmente, umidade elevada (Chiacchio, 1985; Oliveira et al., 1999) devido ao adensamento das plantas e ao manejo inadequado da irrigação (Habibe et al. 2002).

Detectou-se a presença de dsRNAs de ca. 6×10^6 Da. com alta concentração em 100 % das amostras de látex coletado de plantas afetadas pela meleira (Kitajima et al., 1993; Habibe et al., 1999). Também foram detectados dsRNAs com migração semelhante na maioria das amostras de látex coletados de mamoeiros que mostravam-se assintomáticos (Tabela 2). Em ambos os casos, os dsRNAs detectados tiveram migração similar aos observados em mamoeiros afetados pela meleira. Estes resultados demonstram o alto grau de infestação da meleira nestas áreas.

Tabela 2- Incidência de plantas com dsRNA do vírus da meleira, detectados em amostras coletadas em mamoeiros irrigados no sub-médio São Francisco, 2002.

LOCAL	PERÍODO	PLANTAS COM SINTOMAS DE VÍRUS %	PLANTAS ASSINTOMÁTICAS %
Juaz/ Petrolina	jan./2002	100	95
Juaz/ Petrolina	mar./ 2002	100	90
Juaz/ Petrolina	abr./2002	100	95
Juaz/ Petrolina	jun./2002	100	90
Juaz/ Petrolina	jul./2002	100	95
Juaz/ Petrolina	ago./2002	100	95

Os resultados indicam a crescente disseminação do vírus da meleira na região, chegando a atingir até 100% das plantas nos pomares onde o vírus foi detectado. Esses resultados são semelhantes aos obtidos por Barbosa et al. (2001) ao avaliarem áreas de mamão em Miguel Calmon-BA, implantadas com a cultivar Sunrise Solo Line 72/12. Aqueles autores constataram que a doença teve uma incidência que variou de 30 a 100 %.

Tatagiba et al. (2001) ressaltam que o manejo correto da irrigação e medidas de controle fitossanitário (Dantas et al., 2001) podem permitir a redução da incidência de doenças fúngicas e viróticas.

As medidas de controle da meleira e de doenças fúngicas em pré e pós-colheita como o reconhecimento dos sintomas e a prática de “roguing”, aliado a um manejo adequado da irrigação, devem ser implementadas continuamente, pois resultam em redução do ataque de fungos e da incidência do vírus na cultura do mamoeiro.

CONCLUSÕES

- Foram identificados os fungos *C. gloeosporioides*, *Fusarium* sp, *A. caricae*, *L. theobromae*, *P. palmivora*, *Phomopsis* sp e o vírus da meleira atacando mamoeiros na maioria dos plantios irrigados da região;
- Todas as plantas com sintomas semelhantes aos da meleira, apresentaram dsRNA do PSDV;
- 95% das plantas assintomáticas também apresentaram dsRNA do vírus da meleira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBORNET, N. Y. J. & SANABRIA A. N. H. Diagnóstico de las enfermedades fúngicas en frutos de lechosa (*Carica papaya*) y melón (*Cucumis melo*) para exportación. **Rev. Fac. Agron**, Maracay, v.20, p. 13-20, 1994.

ALVAREZ, A. M. & NISHIJIMA, W. T. Postharvest diseases of papaya. **Plant disease**, St. Paul, Mn., v. 71, n.8, p.681-686, 1987.

ALVES-JÚNIOR, M. et al. Ocorrência simultânea de meleira e mancha anelar em mamoeiros no estado da Paraíba. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 26, 2001, São Pedro. **Resumos...** São Paulo: UNESP, 2001. p. 512.

BAHIA. Secretaria da Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária. Mamão: produção mundial e a participação brasileira. In: **A caminho de um grande mercado**. Frutas: Salvador, Ba: 2001. p. 83-93. (Série alternativas de investimentos, 3).

BARBOSA, C. de J. et al. Ocorrência da meleira em mamoeiros cv. 'Solo' cultivados no nordeste da Bahia. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.22, p.331, 1997. Suplemento.

CHIACCHIO, F. P. B. Doenças em fruteiras. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte, v. 11, n. 123, p. 27-20, 1985.

CORREA, F. J. F. et al. Estudo preliminar sobre a exsudação do látex do mamoeiro - Teixeira de Freitas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MAMOEIRO, 2, 1988, São Paulo. **Anais...** Jaboticabal: UNESP, 1988. p. 409-428.

COSTA, H. et al. Severidade da antracnose e podridão peduncular do mamão no Estado do Espírito Santo. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 27, p.98, 2002. Suplemento.

DANTAS, S. A. F. et al. Doenças fúngicas pós-colheita em frutos de mamão e laranja no Estado de Pernambuco. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 26, p. 384, 2001. Suplemento.

HABIBE, T. C. et al. Metodologia simplificada para a detecção de formas replicativas de vírus em mamoeiros afetados pela meleira. In: CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA, 21., 1999, Botucatu. **Resumos...** Botucatu: UNESP, 1999. p. 79.

HABIBE, T.C. et al. Detecção de formas replicativas de vírus (dsRNA) em látex de mamoeiros afetados pela meleira armazenado em diferentes períodos. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 26, p. 526, 2001.Suplemento.

HABIBE, T. C. et al. Complexo fúngico e meleira do mamoeiro: prejuízos à cultura no Vale Sub-Médio São Francisco. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 27, p.118, 2002. Suplemento.

KITAJIMA, E. W. et al. Association of isometric viruslike particles, restricted to laticifers, with meleira (sticky disease) of papaya (*Carica papaya*). **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 18, n. 1, p. 118-122, 1993.

LIMA, R. C. A. et al. Etiologia e estratégias de controle de viroses do mamoeiro no Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 4, p. 689-702, 2001.

NAKAGAWA, J. et al. Exudação do látex pelo mamoeiro. Estudo de ocorrência em Teixeira de Freitas-BA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 9, 1987, Campinas. **Anais...** São Paulo: Cargil, 1987. v. 1, p. 555-559.

OLIVEIRA, A, A. R. et al. **Mamão para exportação**: aspectos técnicos da produção. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, 1994. 52 p. (FRUPEX. Série Publicações Técnicas, 9).

OLIVEIRA, A. A. R. et al. Doenças e seu controle. In: SANCHES, N.F.; DANTAS, J. L. L. Ed. **O cultivo do mamão**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 1999. p. 42-55.

OLIVEIRA, A. A. R.; SANTOS FILHO, H. P. Doenças. In: RITZINGER, C. H. S. P.; SOUZA, J. da S. (Org.) **Mamão: Fitossanidade**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. p. 37-46. (Frutas do Brasil,11).

OLIVEIRA, A. A. R.; LEAL, L. C.; DANTAS, J. L. L.. Reação de genótipos de mamoeiro (*Carica papaya*) a *Phytophthora* spp. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 27, p.144, 2002.Suplemento.

REZENDE, J.A.M.; COSTA, A.S. Doenças de vírus e micoplasma de mamoeiro. **Summa Phytopathologica**, Jaguariúna, v. 19, p. 73-79, 1993.

REZENDE, J. A. M.; FANCELLI, M. Doenças do mamoeiro. In: BERGAMIN FILHO, A. et al.(Coord.). **Manual de Fitopatologia**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. v. 1. p. 486-496.

ROBBS, C. F. Enfermidades de pós-colheita do mamão. In: MENDES, L. G. (Coord.). **Mamão no Brasil**. Cruz das Almas, BA: EAUFBA; EMBRAPA-CNPMPF. 1996, p.89-91.

RODRIGUES, C. H. et al. Ocorrência e sintomas da meleira do mamoeiro (*C. papaya*) no Estado do Espírito Santo. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 14, p. 118, 1989.

RODRIGUES, C. H. et al. Distribuição e transmissão da meleira em pomares de mamão no Espírito Santo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 22., 1989, Rio de Janeiro. **Resumos...** Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Fitopatologia, 1989b, p. 118.

TATAGIBA, J. S. et al. Influência da irrigação na incidência da antracnose em frutos de mamão. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 26, p. 329, 2001. Suplemento.

TEIXEIRA, A. H. de C. & SILVA, B. B. da. Balanço hídrico seriado de Petrolina-PE. In: 9TH INTERNATIONAL RAINWATER CATCHMENT SYSTEMS CONFERENCE, 1999, Petrolina-PE. **Proceedings...** Petrolina-PE: Associação Brasileira de Captação e Manejo de Água de Chuva, 1999.

CAPÍTULO 4

NOVOS SINTOMAS ASSOCIADOS À MELEIRA DO MAMOEIRO⁴.

⁴ Artigo submetido ao Comitê Editorial do periódico Fitopatologia Brasileira, como Nota Fitopatológica.

NOVOS SINTOMAS ASSOCIADOS À MELEIRA DO MAMOEIRO

RESUMO

A sintomatologia da meleira do mamoeiro (*Carica papaya* L.) descrita atualmente, tem sido utilizada nas ações de controle da doença. Novos sintomas associados a essa virose foram observados em plantios comerciais no Vale Sub-Médio São Francisco e no Sul da Bahia.

ABSTRACT

New symptoms associated to the sticky disease

The symptomatology of the sticky disease described now has been used in actions of disease control. New symptoms associated to this viral disease were observed in plantations at Sub-Medium San Francisco River and in the South of Bahia, Brazil.

O Brasil desponta no cenário mundial como um grande produtor de frutas tropicais. Nos últimos anos, a fruticultura brasileira tem sido impulsionada pela adoção de novas tecnologias, o que tem dado um incremento à produção e à qualidade das frutas destinadas aos mercados interno e externo (BAHIA, 2001).

A cultura do mamoeiro (*Carica papaya* L.) tem sido bastante afetada por viroses, que vem causando prejuízos à produção. A meleira em especial, tem sido relatada em diversas regiões do país afetando até 100 % das plantas nos pomares onde ela é constatada. Kitajima et al. (1999) indica que a doença é ocasionada pelo vírus da meleira do mamoeiro (*Papaya sticky disease virus*, PSDV).

A identificação precoce da doença é de fundamental importância para as ações de controle da virose (Ventura et al., 2001; Habibe et al., 2001). Até o momento, os sintomas relatados associados com a meleira são: exsudação espontânea do látex, nos frutos, pecíolo, e bordos das folhas mais novas. Também podem ocorrer manchas claras na casca e polpa dos frutos (Rodrigues et al. 1989; Rezende & Costa, 1993).

Foram observados em plantios localizados em Petrolina-PE, Juazeiro-BA, Teixeira de Freitas-BA e Eunápolis-BA, infectados com meleira, sintomas de exsudação e oxidação de látex nos bordos das pétalas das flores de mamoeiros em fase de floração e/ou frutificação, seguida de necrose (Figura 1). Os mamoeiros infectados pelo PSDV, também exibiam sintomas de exsudação e oxidação do látex nas nervuras das folhas do ápice e terço mediano (Figura 2-A e B).

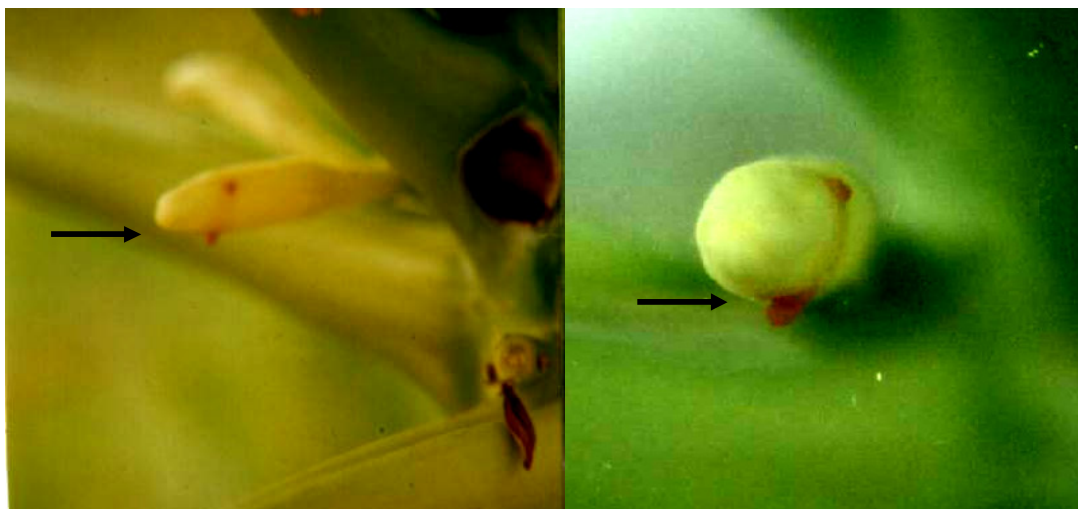


FIG. 1 - Sintoma de exsudação e oxidação de látex no botão floral de mamoeiros afetados pelo PSDV, observado em mamoeiros infectados pela meleira em pomares localizados em Petrolina-PE, Juazeiro-BA, Teixeira de Freitas-BA, 2002.

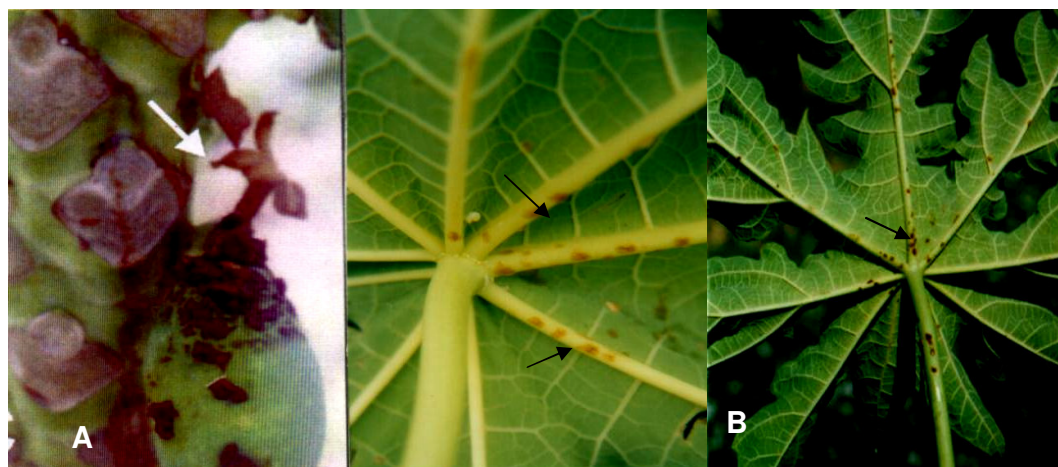


FIG. 2 – Sintomas observados em mamoeiros afetados pelo PSDV em Petrolina-PE, Juazeiro-BA, Teixeira de Freitas-BA, 2002: A - exsudação de látex e necrose nas pétalas florais; B - exsudação de látex nas nervuras foliares.

Amostras de látex coletadas dessas plantas, permitiram confirmar a sua infecção pelo PSDV, mediante detecção do dsRNA da meleira em análise eletroforética em gel de agarose a 1,2 % (Habibe et al., 1999).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAHIA. Secretaria da Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária. Mamão: produção mundial e a participação brasileira. In: **A caminho de um grande mercado**. Frutas: Salvador, Ba: 2001. p. 83-93. (Série alternativas de investimentos, 3).

HABIBE, T. C.; BARBOSA, C. J. & NASCIMENTO, A. S. Metodologia simplificada para a detecção de formas replicativas de vírus em mamoeiros afetados pela meleira. *Fitopatologia Brasileira* 21:79. 1999.(Resumo).

HABIBE, T.C.; HABIBE, R.S.S.C.; VIDAL, C.A.; BARBOSA, C. J. & NASCIMENTO, A.S. Detecção de formas replicativas de vírus(dsRNA) em látex de mamoeiros afetados pela meleira armazenado em diferentes períodos. *Fitopatologia Brasileira* 26:526. 2001.

KITAJIMA, E. W. Viroses das fruteiras tropicais. *Summa Phytopathologica*. 25: 79, 1999.

REZENDE, J.A.M. & COSTA, A.S. Doenças de vírus e micoplasma de mamoeiro. *Summa Phytopathologica* 19: 73-79, 1993.

RODRIGUES, C.H.; ALVES, F.L. & MARIN, S.L.D. Ocorrência e sintomas da meleira do mamoeiro (*C. papaya*) no Estado do Espírito Santo. *Fitopatologia Brasileira*, 14:118. 1989.

VENTURA, J. A.; COSTA, H. & TATAGIBA, J. S. Sintomatologia da meleira do mamoeiro e sua importância para o “roguing”. *Fitopatologia Brasileira* 26:536. 2001.(Resumo)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O melhoramento de plantas é a mais valiosa estratégia para o aumento da produtividade de forma sustentável e ecologicamente equilibrada. Os vastos conhecimentos científicos têm conduzido o melhorista a resultados previsíveis, acompanhando a evolução tecnológica e contribuindo para o bem-estar da humanidade. Estima-se que metade do incremento da produtividade das principais espécies agrônomicas nos últimos 50 anos seja atribuída ao melhoramento genético (Borém, 1998).

O Brasil destaca-se como vice-líder na produção mundial de produtos frutícolas, com uma produção de 36 milhões de t/ano, em uma área média colhida superior a 3 milhões de hectares. Apesar do enorme potencial para a produção de uma grande variedade de frutas, o Brasil destina apenas cerca de 5% de sua área cultivada para esse fim, contribuindo com 10% da produção mundial (BAHIA, 2001). O segmento da fruticultura mostra-se promissor, com perspectivas de crescimento da produção, visando atender à demanda dos mercados consumidores, gerando mais empregos e renda para o país (Lima et al., 2001; BAHIA, 2001). Todavia, o setor tem sofrido grandes perdas em virtude do ataque de pragas, o que vem sendo o principal entrave à produção (Souza Jr., 1992; Rezende & Fancelli, 1997).

As doenças bióticas são as que mais têm contribuído para a redução da qualidade das frutas, destacando-se os tipos infecciosos quiescentes, as infecções externas por patógenos oportunistas e as deteriorações internas (Robbs, 1996). No que diz respeito à cultura do mamoeiro, o ataque de fungos de pré e pós-colheita e as viroses, como o mosaico ou mancha anelar do mamoeiro, amarelo letal do mamoeiro, e em especial, a meleira (ora objeto de estudo) tem se constituído em fator determinante de grandes baixas na produção da fruta, chegando até mesmo a atingir patamares de 100 %, nos pomares onde a presença da meleira é registrada (Rodrigues et al., 1989; 1989b; Barbosa et al., 1997). A falta de resistência genética tem influenciado de forma decisiva para o ataque sistemático da virose ao mamoeiro.

São grandes os benefícios trazidos pelo advento da fruticultura irrigada, responsável pela expansão do setor frutícola, principalmente, para a região Nordeste (Lima et al., 2001), constantemente assolada pelo fenômeno da estiagem prolongada. Todavia, a deficiência de conhecimento técnico por grande parte dos produtores e a falta de assistência técnica, necessárias ao correto manejo da irrigação, aliado ao adensamento de plantas, geralmente efetuado sem nenhum critério técnico, tem propiciado condições favoráveis ao desenvolvimento de fungos atacando a cultura. Este fato acaba por ocasionar perdas nas fases de produção e pós-colheita. Como agravante a essa situação, o ataque conjunto de fungos e meleira chega a causar perda total na produção de mamão, como constatado recentemente em plantios comerciais localizados no Vale Sub-Médio São Francisco (Habibe et al., 2002). A identificação de agentes fitopatogênicos nos plantios com as variedades Solo e Formosa, revelou a presença do PSDV e dos fungos *Colletotrichum gloeosporioides* (Pens) Sacc, *Asperisporium caricae* (Speg) Maubl., *Fusarium* sp, *Lasioidiplodia theobromae* el.& Ev., *Phytophthora palmivora* e *Phomopsis* sp.

O homem assume um papel decisivo no processo de disseminação da meleira do mamoeiro, pois é durante os tratamentos culturais, como a poda das plantas sem a necessária desinfecção das ferramentas utilizadas para esse fim, que contribui para a transmissão do vírus de uma planta doente para uma planta sadia (Kitajima, 1999). Dessa forma, ressalta-se também a importância do látex de mamoeiros afetados pelo vírus, que age como veículo transportador do vírus. Aliado a esse fato, a mosca-branca (*Bemisia tabaci* GENN) biótipo b, durante o seu processo de alimentação carrega as partículas virais contidas no látex das plantas infectadas, transmitindo-as para plantas sadias. Nesse contexto, eleva-se a importância do conhecimento a respeito da viabilidade e da manutenção da infectividade do PSDV no látex de mamoeiros afetados. Constatou-se que o látex armazenado de plantas afetadas por 48 meses, manteve-se infectivo, induzindo sintomas da meleira após inoculação em mamoeiros sadios. O controle da meleira do mamoeiro passa primeiramente pelo reconhecimento dos sintomas da doença, o que favorece ações de controle como a erradicação de plantas doentes “roguing” (Ventura et al., 2001), reduzindo desta maneira a fonte de inóculo do vírus.

Os novos sintomas associados à virose (exsudação e oxidação do látex nos botões e pétalas florais de plantas em início de floração e/ou frutificação, e, exsudação e oxidação do látex nas nervuras da face ventral do limbo foliar), vêm adicionar-se aos sintomas da meleira descritos anteriormente, configurando um quadro sintomatológico para a doença. O reconhecimento dessa sintomatologia torna-se extremamente importante para a implementação das estratégias de controle desta virose.

A busca de informações quanto à resistência varietal ao PSDV se faz extremamente necessária, haja vista, a enorme importância sócio-econômica que a cultura representa para o Brasil. Para tanto, foram avaliados 16 genótipos integrantes do Banco Ativo de Germoplasma (BAG Mamão) da *Embrapa Mandioca e Fruticultura*, sob condições de trópico semi-árido. Foram considerados altamente suscetíveis ao PSDV os acessos CMF 023, CMF 012 e CMF 008 e de baixa suscetibilidade os acessos Tainung Nº 1, CMF 018 e CMF 054. Novos testes devem ser realizados, incluindo a utilização de outros genótipos, com vistas a ampliar o leque de informações geradas quanto à resistência varietal de mamoeiros em relação ao vírus da meleira sob condições de trópico semi-árido, o que por certo trará uma contribuição para os programas de melhoramento genético do mamoeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAHIA. Secretaria da Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária. Doces frutos: O agronegócio frutas no Brasil. In: **Cenários de uma agricultura**. Salvador: 2001, p. 88-97.

BARBOSA, C. de J. et al. Ocorrência da meleira em mamoeiros cv. 'Solo' cultivados no nordeste da Bahia. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 22, p. 331, ago.1997. Suplemento.

BORÉM, A. **Melhoramento de plantas**. 2 ed. Viçosa: UFV, 1998. 453 p.

HABIBE, T. C. et al. Complexo fúngico e meleira do mamoeiro: prejuízos à cultura no Vale Sub-Médio São Francisco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 27: 2002, Recife. **Resumos...** Recife: UFPE, 2002. p. 118.

KITAJIMA, E. W. Virozes das fruteiras tropicais. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 25, p. 79, jan-mar, 1999.

LIMA, R. C. A. et al. Etiologia e estratégias de controle de viroses do mamoeiro no Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 4, p. 689-702, dez. 2001.

REZENDE, J. A. M.; FANCELLI, M. I. Doenças do mamoeiro. In: BERGAMIN FILHO, et al.(Coord.). **Manual de Fitopatologia**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. v. 1. p. 486-496.

ROBBS, C. F. Enfermidades de pós-colheita do mamão. In: MENDES, L. G. (Coord.). **Mamão no Brasil**. Cruz das Almas, BA: EAUFBA; EMBRAPA-CNPMPF. 1996, p.89-91.

RODRIGUES, C. H.; ALVES, F. L.; MARIN, S. L. D. Ocorrência e sintomas da meleira do mamoeiro (*C. papaya*) no Estado do Espírito Santo. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.14, p.118, jul.1989.

RODRIGUES, C. H.; VENTURA, J. A.; MAFFIA, L. D. Distribuição e transmissão da meleira em pomares de mamão no Espírito Santo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 22:,1989, Rio de Janeiro. **Resumos...** Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Fitopatologia, 1989b, p. 118.

SOUZA JR, M. T. **Virose do mamoeiro, como defender a cultura?** Cruz das Almas: EMBRAPA -Mandioca e Fruticultura, 1992. 2p. (EMBRAPA. Boletim técnico, 56).

VENTURA, J. A., COSTA, H.; TATAGIBA, J. S. Sintomatologia da meleira do mamoeiro e sua importância para o “roguing”. **Fitopatologia Brasileira**, v. 26, p. 536, ago. 2001. Suplemento.

ANEXO

Anexo A – Avaliação visual dos sintomas da meleira (*Papaya sticky disease virus*, PSDV), observados em acessos de mamoeiro introduzidos em área de produtor (área 1), sob condições de trópico semi-árido, no perímetro irrigado Senador Nilo Coelho, em Petrolina - PE, 2003.

		PLANTA							PLANTA						
ACESSO	AVALIAÇÃO	1	2	3	4	5	ACESSO	AVALIAÇÃO	1	2	3	4	5		
		SINTOMA							SINTOMA						
		F	E	M	F	E			M	F	E	M	F	E	M
CMF 007	1- 26/01/01	-	-	-	-	-	-	CMF 008	1	-	-	-	-	-	-
	2- 24/04/01	-	-	-	-	-	-		2	-	-	-	+	-	-
	3- 11/07/01	-	-	-	+	-	-		3	-	-	-	+	-	-
	4- 24/08/01	-	-	-	+	-	-		4	-	-	-	+	-	-
	5- 28/09/01	-	-	-	+	-	-		5	-	-	-	+	-	-
	6- 26/10/01	-	-	-	+	-	-		6	+	-	+	+	-	+
	7- 09/11/01	-	-	-	+	-	-		7	+	-	+	+	-	+
	8- 06/12/01	+	-	+	+	-	+		8	+	-	+	+	-	+
	9-01/04/02	+	-	+	+	-	+		9	+	-	+	+	-	+
	10- 30/08/02	+	-	+	+	-	+		10	+	-	+	+	-	+
	11-01/10/02	+	-	+	+	-	+		11	+	-	+	+	-	+
		PLANTA							PLANTA						
ACESSO	AVALIAÇÃO	1	2	3	4	5	ACESSO	AVALIAÇÃO	1	2	3	4	5		
		SINTOMA							SINTOMA						
		F	E	M	F	E			M	F	E	M	F	E	M
CMF 012	1- 26/01/01	-	-	-	-	-	-	CMF 014	1	-	-	-	-	-	-
	2- 24/04/01	+	-	-	-	-	-		2	-	-	-	-	-	-
	3- 11/07/01	+	-	+	+	-	+		3	-	-	-	-	-	+
	4- 24/08/01	+	-	+	+	-	+		4	-	-	-	-	-	+
	5- 28/09/01	+	-	+	+	-	+		5	-	-	-	-	-	+
	6- 26/10/01	+	-	+	+	-	+		6	-	-	-	+	-	+
	7- 09/11/01	+	-	+	+	-	+		7	-	-	-	+	-	+
	8- 06/12/01	+	-	+	+	-	+		8	+	+	+	+	-	+
	9-01/04/02	+	-	+	+	-	+		9	+	+	+	+	-	+
	10- 30/08/02	+	-	+	+	-	+		10	+	+	+	+	-	+
	11-01/10/02	+	-	+	+	-	+		11	+	+	+	+	-	+
		PLANTA							PLANTA						
ACESSO	AVALIAÇÃO	1	2	3	4	5	ACESSO	AVALIAÇÃO	1	2	3	4	5		
		SINTOMA							SINTOMA						
		F	E	M	F	E			M	F	E	M	F	E	M
CMF 018	1- 26/01/01	-	-	-	-	-	-	CMF 020	1	-	-	-	-	-	-
	2- 24/04/01	-	-	-	-	-	-		2	-	-	-	-	-	-
	3- 11/07/01	-	-	-	-	-	-		3	-	-	-	-	-	-
	4- 24/08/01	-	-	-	-	-	-		4	-	-	-	-	-	-
	5- 28/09/01	-	-	-	-	-	-		5	-	-	-	-	-	-
	6- 26/10/01	-	-	-	-	-	-		6	-	-	-	+	-	-
	7- 09/11/01	-	-	-	-	-	-		7	-	-	-	+	-	-
	8- 06/12/01	-	-	-	+	-	+		8	+	-	-	+	-	-
	9-01/04/02	+	-	-	+	-	+		9	+	-	-	+	-	-
	10- 30/08/02	+	-	-	+	-	+		10	+	-	-	+	-	-
	11-01/10/02	+	-	-	+	-	+		11	+	-	-	+	-	-

F= fluidez; E= exsudação; M= manchas nos frutos

(-) Sem sintoma; (+) Com sintoma

Anexo A 1 – área 1 - produtor

		PLANTA							PLANTA								
ACESSO	AVALIAÇÃO	SINTOMA					ACESSO	AVALIAÇÃO	SINTOMA								
		F	E	M	F	E			M	F	E	M	F	E	M		
CMF 021	1- 26/01/01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2- 24/04/01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3- 11/07/01	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	+	-	-	-	-
	4- 24/08/01	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	+	-	-	-	-
	5- 28/09/01	-	-	-	+	-	+	-	-	+	-	+	+	-	+	-	-
	6- 26/10/01	-	-	-	+	-	+	-	-	+	-	+	+	-	+	+	+
	7- 09/11/01	-	-	-	+	-	+	-	-	+	-	+	+	-	+	+	+
	8- 06/12/01	-	-	-	+	-	+	-	-	+	-	+	+	-	+	+	+
	9-01/04/02	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+
	10- 30/08/02	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+
	11-01/10/02	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+

		PLANTA							PLANTA								
ACESSO	AVALIAÇÃO	SINTOMA					ACESSO	AVALIAÇÃO	SINTOMA								
		F	E	M	F	E			M	F	E	M	F	E	M		
CMF 023	1- 26/01/01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2- 24/04/01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3- 11/07/01	+	-	+	+	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
	4- 24/08/01	+	-	+	+	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
	5- 28/09/01	+	-	+	+	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
	6- 26/10/01	+	-	+	+	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
	7- 09/11/01	+	-	+	+	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
	8- 06/12/01	+	-	+	+	-	+	+	-	+	-	+	+	+	+	-	-
	9-01/04/02	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-
	10- 30/08/02	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-
	11-01/10/02	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-

		PLANTA							PLANTA								
ACESSO	AVALIAÇÃO	SINTOMA					ACESSO	AVALIAÇÃO	SINTOMA								
		F	E	M	F	E			M	F	E	M	F	E	M		
CMF 034	1- 26/01/01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2- 24/04/01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3- 11/07/01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	4- 24/08/01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	5- 28/09/01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-
	6- 26/10/01	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	+	+	+	+	-	-
	7- 09/11/01	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	+	+	+	+	-	-
	8- 06/12/01	-	-	-	+	-	+	-	+	+	-	+	+	+	+	-	-
	9-01/04/02	+	-	+	+	-	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	-
	10- 30/08/02	+	-	+	+	-	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	-
	11-01/10/02	+	-	+	+	-	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	-

F= fluidez; E= exsudação; M= manchas nos frutos

(-) Sem sintoma; (+) Com sintoma

Anexo A 2 – área 1 - produtor

		PLANTA					PLANTA								
		1	2	3	4	5			1	2	3	4	5		
ACESSO	AVALIAÇÃO	SINTOMA					ACESSO	AVALIAÇÃO	SINTOMA						
		F	E	M	F	E			M	F	E	M	F	E	M
CMF 037	1-26/01/01	-	-	-	-	-	-	CMF 054	1	-	-	-	-	-	-
	2-24/04/01	-	-	-	-	-	-		2	-	-	-	-	-	-
	3-11/07/01	-	-	-	-	-	-		3	-	-	-	-	-	-
	4-24/08/01	-	-	-	-	-	-		4	+	-	-	-	-	-
	5-28/09/01	-	-	-	+	-	+		5	+	-	+	-	-	-
	6-26/10/01	-	-	-	+	-	+		6	+	-	+	-	-	-
	7-09/11/01	-	-	-	+	-	+		7	+	-	+	-	-	-
	8-06/12/01	+	-	+	+	-	+		8	+	-	+	+	+	+
	9-01/04/02	+	-	+	+	-	+		9	+	-	+	+	+	+
	10-30/08/02	+	-	+	+	-	+		10	+	-	+	+	+	+
	11-01/10/02	+	-	+	+	-	+		11	+	-	+	+	+	+
		PLANTA					PLANTA								
		1	2	3	4	5			1	2	3	4	5		
ACESSO	AVALIAÇÃO	SINTOMA					ACESSO	AVALIAÇÃO	SINTOMA						
		F	E	M	F	E			M	F	E	M	F	E	M
SOLO	1-26/01/01	-	-	-	-	-	-	TAINUNG	1	-	-	-	-	-	-
	2-24/04/01	-	-	-	-	-	-		2	-	-	-	-	-	-
	3-11/07/01	-	-	-	-	-	-		3	-	-	-	-	-	-
	4-24/08/01	-	-	-	-	-	-		4	-	-	-	-	-	-
	5-28/09/01	+	-	+	-	-	-		5	-	-	-	-	-	-
	6-26/10/01	+	-	+	-	-	-		6	-	-	-	-	-	-
	7-09/11/01	+	-	+	+	+	+		7	-	-	-	-	-	-
	8-06/12/01	+	-	+	+	+	+		8	+	-	-	-	-	-
	9-01/04/02	+	-	+	+	+	+		9	+	+	+	+	+	+
	10-30/08/02	+	-	+	+	+	+		10	+	+	+	+	+	+
	11-01/10/02	+	-	+	+	+	+		11	+	+	+	+	+	+

F= fluidez; E= exsudação; M= manchas nos frutos

(-) Sem sintoma; (+) Com sintoma

Anexo A 3 - Avaliação visual dos sintomas da meleira (*Papaya sticky disease virus*, PSDV), observados em acessos de mamoeiro introduzidos no Campo Experimental da Embrapa Semi-Árido (área 2), sob condições de trópico semi-árido. Petrolina - PE, 2003.

		1					2					3					4					5																																		
ACESSO	AVALIAÇÃO	SINTOMA															ACESSO	AVALIAÇÃO	SINTOMA																																					
		F	E	M	F	E	M	F	E	M	F	E	M	F	E	M			F	E	M	F	E	M	F	E	M	F	E	M																										
CMF 007	1- 26/01/01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	CMF 008	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2- 24/04/01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	3- 11/07/01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	4- 24/08/01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	5- 28/09/01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	6- 26/10/01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	7- 09/11/01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		7	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	8- 06/12/01	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	9-01/04/02	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		9	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	10- 30/08/02	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	11-01/10/02	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		11	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
PLANTA																																																								
		1					2					3					4					5																																		
ACESSO	AVALIAÇÃO	SINTOMA															ACESSO	AVALIAÇÃO	SINTOMA																																					
		F	E	M	F	E	M	F	E	M	F	E	M	F	E	M			F	E	M	F	E	M	F	E	M	F	E	M																										
CMF 012	1- 26/01/01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	CMF 014	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	2- 24/04/01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	3- 11/07/01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	4- 24/08/01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	5- 28/09/01	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	6- 26/10/01	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	7- 09/11/01	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	8- 06/12/01	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	8		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	9-01/04/02	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	9		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
	10- 30/08/02	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	10		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
	11-01/10/02	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	11		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
PLANTA																																																								
		1					2					3					4					5																																		
ACESSO	AVALIAÇÃO	SINTOMA															ACESSO	AVALIAÇÃO	SINTOMA																																					
		F	E	M	F	E	M	F	E	M	F	E	M	F	E	M			F	E	M	F	E	M	F	E	M	F	E	M																										
CMF 018	1- 26/01/01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	CMF 020	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	2- 24/04/01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	3- 11/07/01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	4- 24/08/01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	5- 28/09/01	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	6- 26/10/01	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	7- 09/11/01	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	8- 06/12/01	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		8	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	9-01/04/02	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		9	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
	10- 30/08/02	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
	11-01/10/02	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		11	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				

F= fluidez; E= exsudação; M= manchas nos frutos

(-) Sem sintoma; (+) Com sintoma

Anexo A 4 - área 2 - CPATSA

		PLANTA							PLANTA																		
ACESSO	AVALIAÇÃO	SINTOMA										ACESSO	AVALIAÇÃO	SINTOMA													
		1		2		3		4		5				1		2		3		4		5					
		F	E	M	F	E	M	F	E	M	F			E	M	F	E	M	F	E	M	F	E	M			
CMF 021	1- 26/01/01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	CMF 022	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2- 24/04/01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		2	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	3- 11/07/01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		3	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	4- 24/08/01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		4	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	5- 28/09/01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		5	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	6- 26/10/01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		6	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	7- 09/11/01	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-		7	+	-	-	+	-	-	-	-	-			
	8- 06/12/01	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-		8	+	-	-	+	-	-	-	-	-			
	9-01/04/02	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		9	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
	10- 30/08/02	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	-		10	+	-	+	+	+	+	-	-	+			
	11-01/10/02	+	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	-		11	+	-	+	+	+	+	-	+	+			

		PLANTA							PLANTA																		
ACESSO	AVALIAÇÃO	SINTOMA										ACESSO	AVALIAÇÃO	SINTOMA													
		1		2		3		4		5				1		2		3		4		5					
		F	E	M	F	E	M	F	E	M	F			E	M	F	E	M	F	E	M	F	E	M			
CMF 023	1- 26/01/01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	CMF 031	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2- 24/04/01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		2	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	3- 11/07/01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		3	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	4- 24/08/01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		4	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	5- 28/09/01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		5	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	6- 26/10/01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		6	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	7- 09/11/01	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-		7	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	8- 06/12/01	+	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	+		8	+	-	-	-	-	+	+	+	+			
	9-01/04/02	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+		9	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
	10- 30/08/02	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-		10	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
	11-01/10/02	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	-		11	+	+	+	+	+	+	+	+	+			

		PLANTA							PLANTA																		
ACESSO	AVALIAÇÃO	SINTOMA										ACESSO	AVALIAÇÃO	SINTOMA													
		1		2		3		4		5				1		2		3		4		5					
		F	E	M	F	E	M	F	E	M	F			E	M	F	E	M	F	E	M	F	E	M			
CMF 034	1- 26/01/01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	CMF 036	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2- 24/04/01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		2	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	3- 11/07/01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		3	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	4- 24/08/01	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		4	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	5- 28/09/01	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-		5	+	-	-	-	-	-	-	-	-			
	6- 26/10/01	+	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-		6	+	-	-	-	-	-	-	-	-			
	7- 09/11/01	+	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-		7	+	-	-	+	+	+	-	-	-			
	8- 06/12/01	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-		8	+	-	-	+	+	+	+	-	-			
	9-01/04/02	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		9	+	-	-	+	+	+	+	+	+			
	10- 30/08/02	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		10	+	-	-	+	+	+	+	-	-			
	11-01/10/02	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		11	+	-	-	+	+	+	+	-	-			

F= fluidez; E= exsudação;M= manchas nos frutos

(-) Sem sintoma; (+) Com sintoma

Anexo A 5 – área 2 - CPATSA

		PLANTA							PLANTA				
		1	2	3	4	5			1	2	3	4	5
ACESSO	AVALIAÇÃO	SINTOMA					ACESSO	AVALIAÇÃO	SINTOMA				
		F	E	M	F	E			M	F	E	M	F
CMF 037	1- 26/01/01	-	-	-	-	-	CMF 054	1	-	-	-	-	-
	2- 24/04/01	-	-	-	-	-		2	-	-	-	-	-
	3- 11/07/01	-	-	-	-	-		3	-	-	-	-	-
	4- 24/08/01	-	-	-	-	-		4	-	-	-	-	-
	5- 28/09/01	-	-	-	-	-		5	-	-	-	-	-
	6- 26/10/01	-	-	-	-	-		6	-	-	-	-	-
	7- 09/11/01	-	-	-	+	+		7	-	-	-	-	-
	8- 06/12/01	-	-	+	+	+		8	-	-	-	-	+
	9-01/04/02	+	+	-	+	+		9	+	+	+	+	+
	10- 30/08/02	+	+	-	+	+		10	+	+	-	+	+
	11-01/10/02	+	+	-	+	+		11	+	+	-	+	+
		PLANTA							PLANTA				
		1	2	3	4	5			1	2	3	4	5
ACESSO	AVALIAÇÃO	SINTOMA					ACESSO	AVALIAÇÃO	SINTOMA				
		F	E	M	F	E			M	F	E	M	F
SOLO	1- 26/01/01	-	-	-	-	-	TAINUNG	1	-	-	-	-	-
	2- 24/04/01	-	-	-	-	-		2	-	-	-	-	-
	3- 11/07/01	-	-	-	-	-		3	-	-	-	-	-
	4- 24/08/01	-	-	-	-	-		4	-	-	-	-	-
	5- 28/09/01	+	-	-	-	-		5	-	-	-	-	-
	6- 26/10/01	+	-	-	+	+		6	-	-	-	-	-
	7- 09/11/01	+	-	-	+	+		7	-	-	-	-	-
	8- 06/12/01	+	-	+	+	+		8	-	-	-	-	+
	9-01/04/02	+	+	+	+	+		9	+	+	+	+	+
	10- 30/08/02	+	+	+	+	+		10	+	+	+	+	+
	11-01/10/02	+	+	+	+	+		11	+	+	+	+	+

F= fluidez; E= exsudação;M= manchas nos frutos

(-) Sem sintoma; (+) Com sintoma

Anexo B – Detecção de dsRNA em acessos de mamoeiros introduzidos em área de produtor (área 1), sob condições semi-áridas em Petrolina-PE, 2003.

PLANTA		PLANTA					PLANTA					PLANTA																	
ACESSO	AValiação	1	2	3	4	5	ACESSO	AValiação	1	2	3	4	5	ACESSO	AValiação	1	2	3	4	5	ACESSO	AValiação	1	2	3	4	5		
CMF 007	1-26/01/01	-	-	-	-	-	CMF 008	1-26/01/01	-	-	-	-	-	CMF 012	1-26/01/01	-	-	-	-	-	CMF 014	1-26/01/01	-	-	-	-	-		
	2-24/04/01	-	-	-	-	-		2-24/04/01	-	+	-	-	-		-	2-24/04/01	+	-	-	-		-	-	2-24/04/01	-	-	-	-	+
	3-11/07/01	-	+	-	-	-		3-11/07/01	-	+	+	-	-		-	3-11/07/01	+	+	+	-		-	-	3-11/07/01	-	-	-	-	+
	4-24/08/01	-	+	-	-	+		4-24/08/01	-	+	+	-	-		-	4-24/08/01	+	+	+	-		-	-	4-24/08/01	-	-	-	-	+
	5-28/09/01	-	+	-	-	+		5-28/09/01	-	+	+	+	+		+	5-28/09/01	+	+	+	-		-	-	5-28/09/01	-	-	-	-	+
	6-26/10/01	-	+	-	-	+		6-26/10/01	+	+	+	+	+		+	6-26/10/01	+	+	+	+		-	-	6-26/10/01	-	-	-	-	+
	7-09/11/01	-	+	-	-	+		7-09/11/01	+	+	+	+	+		+	7-09/11/01	+	+	+	+		-	-	7-09/11/01	-	-	-	-	+
	8-06/12/01	+	+	+	+	+		8-06/12/01	+	+	+	+	+		+	8-06/12/01	+	+	+	+		+	+	8-06/12/01	+	+	+	+	+
	9-01/04/02	+	+	+	+	+		9-01/04/02	+	+	+	+	+		+	9-01/04/02	+	+	+	+		+	+	9-01/04/02	+	+	+	+	+
	10-30/08/02	+	+	+	+	+		10-30/08/02	+	+	+	+	+		+	10-30/08/02	+	+	+	+		+	+	10-30/08/02	+	+	+	+	+
	11-01/10/02	+	+	+	+	+		11-01/10/02	+	+	+	+	+		+	11-01/10/02	+	+	+	+		+	+	11-01/10/02	+	+	+	+	+
PLANTA		PLANTA					PLANTA					PLANTA																	
CMF018	1-26/01/01	-	-	-	-	-	CMF 020	1-26/01/01	-	-	-	-	-	CMF 021	1-26/01/01	-	-	-	-	-	CMF 022	1-26/01/01	-	-	-	-	-		
	2-24/04/01	-	-	-	-	-		2-24/04/01	-	-	-	-	-		2-24/04/01	-	-	-	-	-		-	2-24/04/01	-	-	-	-	-	
	3-11/07/01	-	-	-	-	-		3-11/07/01	-	-	-	-	-		3-11/07/01	-	-	-	-	+		+	3-11/07/01	-	-	-	-	-	
	4-24/08/01	-	-	-	-	-		4-24/08/01	-	-	-	-	-		4-24/08/01	-	-	-	-	+		+	4-24/08/01	-	-	-	-	-	
	5-28/09/01	-	-	-	-	-		5-28/09/01	-	-	-	-	-		5-28/09/01	-	-	-	-	+		+	5-28/09/01	+	-	+	+	+	
	6-26/10/01	-	-	-	-	-		6-26/10/01	-	-	+	-	+		+	6-26/10/01	-	+	-	+		+	6-26/10/01	+	-	+	+	+	
	7-09/11/01	-	-	-	-	-		7-09/11/01	-	-	+	-	+		+	7-09/11/01	-	+	-	+		+	7-09/11/01	+	-	+	+	+	
	8-06/12/01	-	-	+	+	-		8-06/12/01	+	+	+	+	+		+	8-06/12/01	+	+	+	+		+	8-06/12/01	+	-	+	+	+	
	9-01/04/02	+	+	+	+	+		9-01/04/02	+	+	+	+	+		+	9-01/04/02	+	+	+	+		+	9-01/04/02	+	+	+	+	+	
	10-30/08/02	+	+	+	+	+		10-30/08/02	+	+	+	+	+		+	10-30/08/02	+	+	+	+		+	10-30/08/02	+	+	+	+	+	
	11-01/10/02	+	+	+	+	+		11-01/10/02	+	+	+	+	+		+	11-01/10/02	+	+	+	+		+	11-01/10/02	+	+	+	+	+	
PLANTA		PLANTA					PLANTA					PLANTA																	
CMF 023	1-26/01/01	-	-	-	-	-	CMF 031	1-26/01/01	-	-	-	-	-	CMF 034	1-26/01/01	-	-	-	-	-	CMF 036	1-26/01/01	-	-	-	-	-		
	2-24/04/01	-	-	-	-	-		2-24/04/01	-	-	-	-	-		2-24/04/01	-	-	-	-	-		2-24/04/01	-	-	-	-	-		
	3-11/07/01	+	+	+	+	-		3-11/07/01	-	-	-	-	-		3-11/07/01	-	-	-	-	-		3-11/07/01	-	-	-	+	+		
	4-24/08/01	+	+	+	+	-		4-24/08/01	-	-	-	-	-		4-24/08/01	-	-	-	-	-		4-24/08/01	-	-	-	+	+		
	5-28/09/01	+	+	+	+	-		5-28/09/01	-	-	-	-	-		5-28/09/01	-	-	-	-	+		+	5-28/09/01	-	-	-	+	+	
	6-26/10/01	+	+	+	+	-		6-26/10/01	-	-	-	-	-		6-26/10/01	-	-	-	-	+		+	6-26/10/01	-	-	-	+	+	
	7-09/11/01	+	+	+	+	-		7-09/11/01	-	-	+	-	-		7-09/11/01	-	-	+	+	+		7-09/11/01	-	-	-	+	+		
	8-06/12/01	+	+	+	+	-		8-06/12/01	+	-	+	+	-		-	8-06/12/01	-	+	+	+		+	8-06/12/01	-	+	+	+	-	
	9-01/04/02	+	+	+	+	-		9-01/04/02	+	-	+	+	-		-	9-01/04/02	+	+	+	+		+	9-01/04/02	+	+	+	+	+	
	10-30/08/02	+	+	+	+	-		10-30/08/02	+	+	+	+	+		+	10-30/08/02	+	+	+	+		+	10-30/08/02	+	+	+	+	+	
	11-01/10/02	+	+	+	+	-		11-01/10/02	+	+	+	+	+		+	11-01/10/02	+	+	+	+		+	11-01/10/02	+	+	+	+	+	
PLANTA		PLANTA					PLANTA					PLANTA																	
CMF 037	1-26/01/01	-	-	-	-	-	CMF 054	1-26/01/01	-	-	-	-	-	SOLO	1-26/01/01	-	-	-	-	-	TAINUNG Nº 1	1-26/01/01	-	-	-	-	-		
	2-24/04/01	-	-	-	-	-		2-24/04/01	-	-	-	-	-		2-24/04/01	-	-	-	-	-		2-24/04/01	-	-	-	-	-		
	3-11/07/01	-	-	-	-	-		3-11/07/01	-	-	-	-	-		3-11/07/01	-	-	-	-	-		3-11/07/01	-	-	-	-	-		
	4-24/08/01	-	-	-	-	-		4-24/08/01	+	-	-	-	-		4-24/08/01	-	-	-	-	-		4-24/08/01	-	-	-	-	-		
	5-28/09/01	-	+	-	+	+		5-28/09/01	+	-	-	-	-		5-28/09/01	+	-	-	-	-		5-28/09/01	-	-	-	-	-		
	6-26/10/01	-	+	-	+	+		6-26/10/01	+	-	-	-	-		6-26/10/01	+	-	-	+	+		6-26/10/01	-	-	-	-	-		
	7-09/11/01	-	+	-	+	+		7-09/11/01	+	-	-	-	-		7-09/11/01	+	+	+	+	+		7-09/11/01	-	-	-	-	-		
	8-06/12/01	+	+	-	+	+		8-06/12/01	+	+	-	-	-		8-06/12/01	+	+	+	+	+		8-06/12/01	+	-	-	-	-		
	9-01/04/02	+	+	-	+	+		9-01/04/02	+	+	+	+	+		+	9-01/04/02	+	+	+	+		+	9-01/04/02	+	+	+	+	+	
	10-30/08/02	+	+	-	+	+		10-30/08/02	+	+	+	+	+		+	10-30/08/02	+	+	+	+		+	10-30/08/02	+	+	+	+	+	
	11-01/10/02	+	+	-	+	+		11-01/10/02	+	+	+	+	+		+	11-01/10/02	+	+	+	+		+	11-01/10/02	+	+	+	+	+	

(-) ausência de dsRNA (+) presença de dsRNA

Anexo B1 – Detecção de dsRNA em acessos de mamoeiros introduzidos no Campo experimental da Embrapa Semi-Árido (área 2), em Petrolina-PE, 2003.

PLANTA		PLANTA					PLANTA					PLANTA																	
ACESSO	AVALIAÇÃO	1	2	3	4	5	ACESSO	AVALIAÇÃO	1	2	3	4	5	ACESSO	AVALIAÇÃO	1	2	3	4	5	ACESSO	AVALIAÇÃO	1	2	3	4	5		
CMF 007	1-26/01/01	-	-	-	-	-	CMF 008	1-26/01/01	-	-	-	-	-	CMF 012	1-26/01/01	-	-	-	-	-	CMF 014	1-26/01/01	-	-	-	-	-		
	2-24/04/01	-	-	-	-	-		2-24/04/01	-	+	-	-	-		2-24/04/01	-	-	-	-	-		2-24/04/01	-	-	-	-	-	-	
	3-11/07/01	-	-	-	-	-		3-11/07/01	-	-	-	-	-		3-11/07/01	-	-	-	-	-		3-11/07/01	-	-	-	-	-	-	
	4-24/08/01	-	-	-	-	-		4-24/08/01	-	+	-	-	+		4-24/08/01	-	-	-	-	-		4-24/08/01	-	-	-	-	-	-	
	5-28/09/01	-	-	-	-	-		5-28/09/01	-	+	-	+	-		5-28/09/01	-	+	-	-	-		5-28/09/01	-	-	-	-	-	-	
	6-26/10/01	-	-	-	-	-		6-26/10/01	-	+	-	+	-		6-26/10/01	-	+	-	-	-		6-26/10/01	-	-	-	-	-	-	
	7-09/11/01	-	-	-	-	-		7-09/11/01	+	+	+	+	-		7-09/11/01	-	+	-	-	-		7-09/11/01	-	-	-	-	-	-	
	8-06/12/01	+	+	+	+	+		8-06/12/01	+	+	+	+	+		8-06/12/01	+	+	+	+	+		8-06/12/01	-	-	-	-	-	+	
	9-01/04/02	+	+	+	+	+		9-01/04/02	+	+	+	+	+		9-01/04/02	+	+	+	+	+		9-01/04/02	+	+	+	+	+	+	+
	10-30/08/02	+	+	+	+	+		10-30/08/02	+	+	+	+	+		10-30/08/02	+	+	+	+	+		10-30/08/02	+	+	+	+	+	+	+
	11-01/10/02	+	+	+	+	+		11-01/10/02	+	+	+	+	+		11-01/10/02	+	+	+	+	+		11-01/10/02	+	+	+	+	+	+	+
CMF 018	1-26/01/01	-	-	-	-	-	CMF 020	1-26/01/01	-	-	-	-	-	CMF 021	1-26/01/01	-	-	-	-	-	CMF 022	1-26/01/01	-	-	-	-	-		
	2-24/04/01	-	-	-	-	-		2-24/04/01	-	-	-	-	-		2-24/04/01	-	-	-	-	-		2-24/04/01	-	-	-	-	-	-	
	3-11/07/01	-	-	-	-	-		3-11/07/01	-	-	-	-	-		3-11/07/01	-	-	-	-	-		3-11/07/01	-	-	-	-	-	-	
	4-24/08/01	-	-	-	-	-		4-24/08/01	-	-	-	-	-		4-24/08/01	-	-	-	-	-		4-24/08/01	-	-	-	-	-	-	
	5-28/09/01	-	-	+	-	-		5-28/09/01	-	+	-	-	-		5-28/09/01	-	-	-	-	-		5-28/09/01	-	-	-	-	-	-	
	6-26/10/01	-	-	+	-	-		6-26/10/01	-	+	-	-	-		6-26/10/01	-	-	-	-	-		6-26/10/01	-	-	-	-	-	-	
	7-09/11/01	-	-	+	+	-		7-09/11/01	+	+	-	-	-		7-09/11/01	-	+	-	-	-		7-09/11/01	+	+	-	-	-	-	
	8-06/12/01	-	-	+	+	+		8-06/12/01	+	+	+	-	-		8-06/12/01	-	+	-	+	-		8-06/12/01	+	+	-	-	-	-	
	9-01/04/02	+	+	+	+	+		9-01/04/02	+	+	+	+	+		9-01/04/02	+	+	+	+	+		9-01/04/02	+	+	-	+	+	+	
	10-30/08/02	+	+	+	+	+		10-30/08/02	+	+	+	+	+		10-30/08/02	+	+	+	+	+		10-30/08/02	+	+	+	+	+	+	
	11-01/10/02	+	+	+	+	+		11-01/10/02	+	+	+	+	+		11-01/10/02	+	+	+	+	+		11-01/10/02	+	+	-	+	+	+	
CMF 023	1-26/01/01	-	-	-	-	-	CMF 031	1-26/01/01	-	-	-	-	-	CMF 034	1-26/01/01	-	-	-	-	-	CMF 036	1-26/01/01	-	-	-	-	-		
	2-24/04/01	-	-	-	-	-		2-24/04/01	-	-	-	-	-		2-24/04/01	-	-	-	-	-		2-24/04/01	-	-	-	-	-	-	
	3-11/07/01	-	-	-	-	-		3-11/07/01	-	-	-	-	-		3-11/07/01	-	-	-	-	-		3-11/07/01	-	-	-	-	-	-	
	4-24/08/01	-	+	-	-	-		4-24/08/01	-	-	-	-	-		4-24/08/01	+	-	-	-	-		4-24/08/01	-	-	-	-	-	-	
	5-28/09/01	+	+	-	-	-		5-28/09/01	-	-	-	-	-		5-28/09/01	+	-	-	-	-		5-28/09/01	+	-	-	-	-	-	
	6-26/10/01	+	+	-	-	-		6-26/10/01	-	-	-	-	-		6-26/10/01	+	+	-	-	-		6-26/10/01	+	-	-	-	-	-	
	7-09/11/01	+	+	-	-	-		7-09/11/01	-	-	-	-	-		7-09/11/01	+	+	-	-	-		7-09/11/01	+	+	-	-	-	-	
	8-06/12/01	+	+	+	-	+		8-06/12/01	+	-	+	-	-		8-06/12/01	+	+	+	-	-		8-06/12/01	+	+	-	+	-	-	
	9-01/04/02	+	+	+	+	+		9-01/04/02	+	+	+	+	+		9-01/04/02	+	+	+	+	+		9-01/04/02	+	+	+	+	+	+	
	10-30/08/02	+	+	+	+	+		10-30/08/02	+	+	+	+	+		10-30/08/02	+	+	+	+	+		10-30/08/02	+	+	+	+	+	+	
	11-01/10/02	+	+	+	+	+		11-01/10/02	+	+	+	+	+		11-01/10/02	+	+	+	+	+		11-01/10/02	+	+	+	+	+	+	
CMF 037	1-26/01/01	-	-	-	-	-	CMF 054	1-26/01/01	-	-	-	-	-	SOLO	1-26/01/01	-	-	-	-	-	TAINUNG Nº 1	1-26/01/01	-	-	-	-	-		
	2-24/04/01	-	-	-	-	-		2-24/04/01	-	-	-	-	-		2-24/04/01	-	-	-	-	-		2-24/04/01	-	-	-	-	-	-	
	3-11/07/01	-	-	-	-	-		3-11/07/01	-	-	-	-	-		3-11/07/01	-	-	-	-	-		3-11/07/01	-	-	-	-	-	-	
	4-24/08/01	-	-	-	-	-		4-24/08/01	-	-	-	-	-		4-24/08/01	-	-	-	-	-		4-24/08/01	-	-	-	-	-	-	
	5-28/09/01	-	-	-	-	-		5-28/09/01	-	-	-	-	-		5-28/09/01	-	-	-	-	-		5-28/09/01	-	-	-	-	-	-	
	6-26/10/01	-	-	-	-	-		6-26/10/01	-	-	-	-	-		6-26/10/01	+	-	+	-	-		6-26/10/01	-	-	-	-	-	-	
	7-09/11/01	-	-	+	+	-		7-09/11/01	-	-	+	-	-		7-09/11/01	-	-	+	-	-		7-09/11/01	-	-	-	-	-	-	
	8-06/12/01	-	+	+	+	+		8-06/12/01	-	-	-	+	-		8-06/12/01	+	+	+	+	-		8-06/12/01	-	-	-	-	-	+	
	9-01/04/02	+	+	+	+	+		9-01/04/02	+	+	+	+	+		9-01/04/02	+	+	+	+	+		9-01/04/02	+	+	+	+	+	+	
	10-30/08/02	+	+	+	+	+		10-30/08/02	+	+	+	+	+		10-30/08/02	+	+	+	+	+		10-30/08/02	+	+	+	+	+	+	
	11-01/10/02	+	+	+	+	+		11-01/10/02	+	+	+	+	+		11-01/10/02	+	+	+	+	+		11-01/10/02	+	+	+	+	+	+	

(-) ausência de dsRNA (+) presença de dsRNA

Anexo C - Sintomas expressos (%) pelos 16 acessos avaliados em área de produtor (área 1), Perímetro irrigado Senador Nilo Coelho, Petrolina-PE, 2003.

ACESSO	SINTOMAS (%)		
	MANCHAS	EXSUDAÇÃO	MACHAS + EXSUDAÇÃO
CMF 007	100	-	-
CMF 008	100	-	-
CMF012	100	-	-
CMF014	100	-	-
CMF018	60	-	-
CMF 020	-	-	-
CMF 021	100	40	20
CMF022	100	20	20
CMF023	40	20	20
CMF031	100	100	100
CMF 034	100	80	80
CMF 036	60	60	60
CMF 037	40	60	20
CMF 054	60	80	60
SOLO	100	80	80
TAINUNG Nº 1	100	100	100

Continuação anexo C - Sintomas expressos (%) pelos 16 acessos avaliados no Campo experimental da Embrapa Semi-Árido (área 2), Petrolina-PE, 2003.

ACESSO	SINTOMAS (%)		
	MANCHAS	EXSUDAÇÃO	MACHAS + EXSUDAÇÃO
CMF 007	100	80	80
CMF 008	100	100	100
CMF012	80	60	60
CMF014	100	100	100
CMF018	100	100	100
CMF 020	100	100	100
CMF 021	20	100	20
CMF022	80	20	20
CMF023	40	60	20
CMF031	100	100	100
CMF 034	100	80	80
CMF 036	60	60	60
CMF 037	20	60	20
CMF 054	60	80	60
SOLO	100	80	80
TAINUNG Nº 1	100	100	100